

CUBIERTA MESTIKABASO, GERNIKA

III. PLIEGO DE CONDICIONES

Iñigo Urreta, **arquitecto**

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OFIZIALA ELKARGO OFICIAL
BIZKAIA
COAVN

ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

1.	**CONDICIONES GENERALES**		*página 3*
2.	**CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA**		*página 4*
3.	**CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA**		*página 18*
4.	**CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA**		*página 27*
	4.1.	ACONDICIONAMIENTO Y CIMENTACIÓN	*página 27*
	4.2.	RELLENOS DE TERRENO	*página 32*
	4.3	ZANJAS Y POZOS	*página 34*
	4.4.	CIMENTACIÓN	*página 38*
	4.5.	SOLERAS	*página 44*
	4.6.	PAVIMENTOS CONTINUOS	*página 47*
	4.7.	INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD	*página 52*
	4.8.	INSTALACIÓN DE ALUMBRADO	*página 59*
	4.19.	INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE RESIDUOS	*página 62*
5.	**CONDICIÓN FINAL**		*página 72*

ANEXO I	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS **ACERO**	*página 73*
ANEXO II	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS **CIMENTACIÓN Y CONTENCIONES**	*página 103*
ANEXO III	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS **HORMIGÓN**	*página 136*
ANEXO IV	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS **MOVIMIENTO DE TIERRAS**	*página 174*
ANEXO V	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS **MADERA LAMINADA**	*página 184*

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion e1aztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

1. CONDICIONES GENERALES

NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL

A*rticulo* 1.- El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones particulares del Proyecto. Ambos, como parte del proyecto arquitectónico, 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 Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico y a los laboratorios y entidades de Control de Calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.

A*rticulo 2.* Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:
1º_ Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
2º_ El Pliego de Condiciones particulares.
3º_ El presente Pliego General de Condiciones.
4º_El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto)

En las obras que lo requieran, también formarán parte el Estudio de Seguridad y Salud y el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación.

Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de Control de Calidad, si la obra lo requiriese.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de la obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztegarra
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

2. CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

DELIMITACIÓN DE FUNCIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

Articulo 3.- Ámbito de aplicación de la L.O.E.

La Ley de Ordenación de la Edificación es de aplicación al proceso de la edificación, entendiendo 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, y suscribir el acta de recepción de la obra.
d) Designará al Coordinador de Seguridad y Salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
e) Suscribir los seguros previstos en la Ley de Ordenación de la Edificación.
f) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

EL PROYECTISTA

Articulo 4.- Son obligaciones del proyectista (art. 10 de la L.O.E.):
a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.
b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

EL CONSTRUCTOR

Articulo 5.- Son obligaciones del constructor (art. 11 de la L.O.E.):

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
e) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
f) Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del Estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.
g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.
h) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
i) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
j) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
k) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
l) Custodiar los Libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de Seguridad y Salud y el del Control de Calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.
m) Facilitar al Aparejador o Arquitecto Técnico con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
n) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
o) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
p) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
q) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
r) Facilitar el acceso a la obra a los Laboratorios y Entidades de Control de Calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.
s) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el Art. 19 de la L.O.E.

EL DIRECTOR DE OBRA

Articulo 6.- Corresponde al Director de Obra:
a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno.
c) Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
f) Coordinar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, el programa de desarrollo de la obra y el Proyecto de Control de Calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación y a las especificaciones del Proyecto.
g) Comprobar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, los resultados de los análisis e informes realizados por Laboratorios y/o Entidades de Control de Calidad.
h) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

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

Articulo 7.- Corresponde al Aparejador o Arquitecto Técnico la dirección de la ejecución de la obra, que formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. Siendo sus funciones específicas:
a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.
b) Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.
c) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
d) Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Proyecto de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
e) Redactar, cuando se le requiera, el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación, desarrollando lo especificado en el Proyecto de Ejecución.
f) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Arquitecto y del Constructor.
g) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de Seguridad y Salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
h) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el Plan de Control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartiéndole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al Arquitecto.
i) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
j) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
k) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
l) Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.
m) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
n) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:
a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los

principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgo Laborales durante la ejecución de la obra.
c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Articulo 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.

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 Y SALUD

Artículo10.- El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad y Salud o en su defecto el Estudio Básico de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la obra o en su defecto a la dirección facultativa.

PLAN O PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

Artículo 11.- El Constructor tendrá a su disposición el Plan o Programa de Control de Calidad de la obra 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 productos, equipos y sistemas, según estén avalados o no por sellos marcas e calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el Proyecto por el Arquitecto o documentación que lo complete.

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztegarra
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

OFICINA EN LA OBRA

Artículo 12.- El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:
- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Arquitecto.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Ordenes y Asistencia.
- El Plan de Seguridad y Salud y su Libro de Incidencias, si hay para la obra.
- El Programa o Plan de Control de Calidad y su Libro de registro, si hay para la obra.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- La documentación de los seguros suscritos por el Constructor.

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA. JEFE DE OBRA

Artículo 13.- El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de Obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 5.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Arquitecto para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

Artículo 14.- El Jefe de Obra, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Arquitecto o al Aparejador o Arquitecto Técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Artículo 15.- Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los Documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Arquitecto dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.
En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones Particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, Promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 16.- El Constructor podrá requerir del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.
Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba tanto del Aparejador o Arquitecto Técnico como del Arquitecto.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

Artículo 17.- Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Arquitecto, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztagarria
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA

RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL ARQUITECTO

Artículo 18.- El Constructor no podrá recusar a los Arquitectos, Aparejadores o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.
Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el articulo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

FALTAS DEL PERSONAL

Artículo 19.- El Arquitecto, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

SUBCONTRATAS

Artículo 20.- El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

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 intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.
Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la Ley de Ordenación de la Edificación se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.
Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales,

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan. Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

CAMINOS Y ACCESOS

Artículo 23.- El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El Aparejador o Arquitecto Técnico podrá exigir su modificación o mejora.

REPLANTEO

Artículo 24.- El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerará a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Arquitecto, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

INICIO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 25.- El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato. Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

ORDEN DE LOS TRABAJOS

Artículo 26.- En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
3164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztegarra
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA

FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

Artículo 27.- De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos. En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Articulo 28.- Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Articulo 29.- Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prorroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Arquitecto. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Arquitecto, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

Articulo 30.- El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

EXP B2025A1769
FECHA DATA 31/10/2025
CSV 13164B3E88B
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Articulo 31.- Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Arquitecto o el Aparejador o Arquitecto Técnico al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

DOCUMENTACIÓN DE OBRAS OCULTAS

Artículo 32.- De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Arquitecto; otro, al Aparejador; y, el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

TRABAJOS DEFECTUOSOS

Articulo 33.- El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Aparejador o Arquitecto Técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Aparejador o Arquitecto Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Arquitecto de la obra, quien resolverá.

VICIOS OCULTOS

Artículo 34.- Si el Aparejador o Arquitecto Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajo que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Arquitecto. Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

Artículo 35.- El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada. Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Aparejador o Arquitecto Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

Articulo 36.- A petición del Arquitecto, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

MATERIALES NO UTILIZABLES

Articulo 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

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA

utilizables en la obra. Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra. Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Aparejador o Arquitecto Técnico, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Articulo 38.- Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Arquitecto a instancias del Aparejador o Arquitecto Técnico, dará orden al Constructor de sustituírlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.
Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata.
Si los materiales, instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Arquitecto, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Artículo 39.- Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata. Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Artículo 40.- Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

Articulo 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 atendrá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

ACTA DE RECEPCIÓN

Artículo 42.- La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.
La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:
a) Las partes que intervienen.
b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
c) El coste final de la ejecución material de la obra.
d) La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.
f) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra (arquitecto) y el director de la ejecución de la obra (aparejador) y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

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

Articulo 43.- Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor, del Arquitecto y del Aparejador o Arquitecto Técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

DOCUMENTACIÓN FINAL

Articulo 44.- El Arquitecto, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la Propiedad. Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, que ha ser encargada por el promotor será entregada a los usuarios finales del edificio. A su vez dicha documentación se divide en:

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

a) **Documentación de seguimiento de obra**
Dicha documentación según el Código Técnico de la Edificación se compone de:
- Libro de órdenes y asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971 de 11 de marzo.
- Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.
- Proyecto con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.
- Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas. La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en el COAVN.

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

Articulo 45.- Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Aparejador o Arquitecto Técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Arquitecto con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el Art. 6 de la L.O.E.)

PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 46.- El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses (un año con Contratos de las Administraciones Públicas).

CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Articulo 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.

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA

Articulo 48.- La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por

vicios de la construcción.

PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Articulo 49.- Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Arquitecto-Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

Artículo 50.- En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este Pliego de Condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este Pliego.

Para las obras y trabajos no determinados pero aceptables a juicio del Arq. Director, se efectuará una y definitiva recepción.

EXP B2025A1769
FECHA DATA 31/10/2025
CSV 13164B3E88B
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztegarra
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

3. CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

PRINCIPIO GENERAL

Articulo 51.- Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.
La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago

FIANZAS

Articulo 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.

FIANZA EN SUBASTA PÚBLICA

Articulo 53.- En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un cuatro por ciento (4 por 100) como mínimo, del total del Presupuesto de contrata.
El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.
El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.
La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Articulo 54.- Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Arquitecto Director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

DEVOLUCIÓN DE FIANZAS

Articulo 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

Articulo 56.- Si la propiedad, con la conformidad del Arquitecto Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztegarria
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA

COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

Articulo 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 pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de 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.
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.

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 es la suma de los costes directos, los Indirectos.

Precio de Contrata: El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los Indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial. El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

Artículo 58.- En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente en 6 por 100, salvo que en las Condiciones Particulares se establezca otro distinto.

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Artículo 59.- Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Arquitecto decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.
El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.
A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Arquitecto y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.
Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS

Articulo 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

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztegarra
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

Artículo 61.- En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones Particulares Técnicas.

DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Artículo 62.- Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.
Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.
No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

ACOPIO DE MATERIALES

Artículo 63.- El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito. Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

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 si 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

Articulo 65.- Se denominas 'Obras por Administración directa" aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Arquitecto-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de propietario y Contratista.

B) OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Articulo 66.- Se entiende por 'Obra por Administración delegada o indirecta" la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan. Son por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta las siguientes:
a) Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Arquitecto-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.
b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Artículo 67.- Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Aparejador o Arq. Técnico:
a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en las 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),

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

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

Articulo 68.- Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Aparejador o Arquitecto Técnico redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

Articulo 69.- No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Arquitecto-Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

Artículo 70.- Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Arquitecto-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Arquitecto-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. 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

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

FORMAS DE ABONO DE LAS OBRAS

Articulo 72.- Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1. Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
2. Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.
   Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una

de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.
3. Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las Órdenes del Arquitecto-Director. Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.
4. Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.
5. Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

Articulo 73.- En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los 'Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Aparejador.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Arquitecto-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Arquitecto-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Arquitecto-Director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Arquitecto-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Artículo 74.- Cuando el Contratista, incluso con autorización del Arquitecto-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Arquitecto-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Artículo 75.- Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.

c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Arquitecto-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

Artículo 76.- Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la Contrata. Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

PAGOS

Artículo 77.- Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Arquitecto-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 78.- Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Arquitecto-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

INDEMNIZACIONES MUTUAS

INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Artículo 79.- La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra, salvo lo dispuesto en el Pliego Particular del presente proyecto. Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROPIETARIO

Artículo 80.- Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cinco por ciento (5%) anual (o el que se defina en el Pliego Particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato

VARIOS

MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA.

Artículo 76.- No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Arquitecto-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Arquitecto-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Arquitecto-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS, PERO ACEPTABLES

Articulo 77.- Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Arquitecto-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

SEGURO DE LAS OBRAS

Artículo 78.- El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc. y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Arquitecto-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el Art. 81, en base al Art. 19 de la L.O.E.

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarra
VISADO BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA

CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Artículo 79.- Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Arquitecto-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su

buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Arquitecto Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO

Artículo 80.- Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

PAGO DE ARBITRIOS

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario.

GARANTÍAS POR DAÑOS MATERIALES OCASIONADOS POR VICIOS Y DEFECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Artículo 81.- El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la L.O.E. (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda según disposición adicional segunda de la L.O,.E.), teniendo como referente a las siguientes garantías:

a) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante un año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.

b) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante tres años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el art. 3 de la L.O.E.

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.

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion e.gaztagarria
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA

4. CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE TÉCNICA

Toda la obra se realizará con sujeción a los diversos documentos del proyecto, así como a las instrucciones complementarias dictadas por la Dirección Facultativa.

En cuanto a la calidad de los materiales, buena construcción y medición de las distintas unidades de obra que no estén especificadas en este Pliego de Condiciones ni en el Particular, se regirán por aquellas Normas y Reglamentos en vigor, especialmente en el Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación del Centro Experimental de Arquitectura y en las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE) que serán de obligado cumplimiento.

Las acometidas provisionales de fuerza, alumbrado, agua, teléfono, cierre de obra, con material adecuado a la normativa municipal, accesos provisionales a obra, etc, se considerarán absorbidos en los gastos generales de obra y no se incluirán como partida independiente.

Caso de existir discrepancia entre presupuesto y planos de proyecto, respecto a alguna unidad, la Contrata deberá ofertar la más desfavorable, es decir, la solución de mayor coste económico.

4.1. ACONDICIONAMIENTO Y CIMENTACIÓN

Explanaciones

DESCRIPCIÓN

Descripción

Ejecución de desmontes y terraplenes para obtener en el terreno una superficie regular definida por los planos donde habrá de realizarse otras excavaciones en fase posterior, asentarse obras o simplemente para formar una explanada.

Comprende además los trabajos previos de limpieza y desbroce del terreno y la retirada de la tierra vegetal.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cuadrado de limpieza y desbroce del terreno con medios manuales o mecánicos.
- Metro cúbico de retirada y apilado de capa tierra vegetal, con medios manuales o mecánicos.
- Metro cúbico de desmonte. Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo y afinado. Si se realizaran mayores excavaciones que las previstas en los perfiles del proyecto, el exceso de excavación se justificará para su abono.
- Metro cúbico de base de terraplén. Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo, desbroce y afinado.
- Metro cúbico de terraplén. Medido el volumen rellenado sobre perfiles, incluyendo la extensión, riego, compactación y refino de taludes.
- Metro cuadrado de entibación. Totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Tierras de préstamo o propias.

En la recepción de las tierras se comprobará que no sean expansivas, que no contengan restos vegetales y que no estén contaminadas. Préstamos: el material inadecuado se deposita de acuerdo con lo que se ordene al respecto.

- Entibaciones. Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80.

El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%.

Las entibaciones de madera no presentarán principio de pudrición, alteraciones ni defectos.

- Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.
- Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.
- Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.
- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Préstamos:
El contratista comunicará a la dirección facultativa, con suficiente antelación, la apertura de los préstamos, a fin de que se puedan medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado. Los taludes de los préstamos deberán ser suaves y redondeados y, una vez terminada su explotación, se dejarán en forma que no dañen el aspecto general del paisaje.
Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:
- Préstamos: en el caso de préstamos autorizados, una vez eliminado el material inadecuado, se realizarán los oportunos ensayos para su aprobación, si procede, necesarios para determinar las características físicas y mecánicas del nuevo suelo: identificación granulométrica.
Límite líquido. Contenido de humedad. Contenido de materia orgánica. Índice CBR e hinchamiento. Densificación de los suelos bajo una determinada energía de compactación (ensayos “Proctor Normal” y “Proctor Modificado”).

- Entibaciones de madera: ensayos de características físico-mecánicas: contenido de humedad. Peso específico. Higroscopicidad. Coeficiente
de contracción volumétrica. Dureza. Resistencia a compresión. Resistencia a la flexión estática y, con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinación del módulo de elasticidad E. Resistencia a la tracción. Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Caballeros o depósitos de tierra: deberán situarse en los lugares que al efecto señale la dirección facultativa y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas
El terreno se irá excavando por franjas horizontales previamente a su entibación.
Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.
Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.
Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario.
La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitaciones por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Proceso de ejecución

Ejecución
Replanteo:
Se comprobarán los puntos de nivel marcados, y el espesor de tierra vegetal a excavar.
En general:
Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras. Con temperaturas menores de 2 oC se suspenderán los trabajos.

Limpieza y desbroce del terreno y retirada de la tierra vegetal:
Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de limpieza, levantándose vallas que acoten las zonas de arbolado o vegetación 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 bajo la superficie natural del terreno. Todas

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA

las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al suelo que haya quedado descubierto, y se compactará hasta que su superficie se ajuste al terreno existente. La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá y se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene la dirección facultativa.

Sostenimiento y entibaciones:
Se deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que se realicen, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el proyecto, ni hubieran sido ordenados por la dirección facultativa. Las uniones entre piezas de entibación garantizarán la rigidez y el monolitismo del conjunto. En general, con tierras cohesionadas, se sostendrán los taludes verticales antes de la entibación hasta una altura de 60 cm o de 80 cm, una vez alcanzada esta profundidad, se colocarán cinturones horizontales de entibación, formados por dos o tres tablas horizontales, sostenidas por tablones verticales que a su vez estarán apuntalados con maderas o gatos metálicos. Cuando la entibación se ejecute con tablas verticales, se colocarán según la naturaleza, actuando por secciones sucesivas, de 1,80 m de profundidad como máximo, sosteniendo las paredes con tablas de 2 m, dispuestas verticalmente, quedando sujetas por marcos horizontales. Se recomienda sobrepasar la entibación en una altura de 20 cm sobre el borde de la zanja para que realice una función de rodapié y evite la caída de objetos y materiales a la zanja.

En terrenos dudosos se entibará verticalmente a medida que se proceda a la extracción de tierras. La entibación permitirá desentibar una franja dejando las restantes entibadas. Los tableros y codales se dispondrán con su cara mayor en contacto con el terreno o el tablero. Los codales serán 2 cm más largos que la separación real entre cabeceros opuestos, llevándolos a su posición mediante golpeteo con maza en sus extremos y, una vez colocados, deberán vibrar al golpearlos. Se impedirá mediante taquetes clavados el deslizamiento de codales, cabeceros y tensores. Los empalmes de cabeceros se realizarán a tope, disponiendo codales a ambos lados de la junta.

En terrenos sueltos las tablas o tablones estarán aguzados en un extremo para clavarlos antes de excavar cada franja, dejando empotrado en cada descenso no menos de 20 cm. Cuando se efectúe la excavación en una arcilla que se haga fluida en el momento del trabajo o en una capa acuífera de arena fina, se deberán emplear gruesas planchas de entibación y un sólido apuntalamiento, pues en caso contrario puede producirse el hundimiento de dicha capa.
Al finalizar la jornada no deberán quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en la documentación técnica. Diariamente y antes de comenzar los trabajos se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuese necesario, tensando los codales que se hayan aflojado. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día o por alteraciones atmosféricas, como lluvias o heladas.

Evacuación de las aguas y agotamientos:
Se adoptarán las medidas necesarias para mantener libre de agua la zona de las excavaciones. Las aguas superficiales serán desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial y no se produzcan erosiones de los taludes. Según el CTE DB SE C, apartado 7.2.1, será preceptivo disponer un adecuado sistema de protección de escorrentías superficiales que pudieran alcanzar al talud, y de drenaje interno que evite la acumulación de agua en el trasdós del talud.

Desmontes:
Se excavará el terreno con pala cargadora, entre los límites laterales, hasta la cota de base de la máquina. Una vez excavado un nivel descenderá la máquina hasta el siguiente nivel, ejecutando la misma operación hasta la cota de profundidad de la explanación. La diferencia de cota entre niveles sucesivos no será superior a 1,65 m. En bordes con estructura de contención, previamente realizada, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ella y dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor que 1 m, que se quitará a mano, antes de descender la máquina, en ese borde, a la franja inferior. En los bordes ataluzados se dejará el perfil previsto, redondeando las aristas de pie, quiebro y coronación a ambos lados, en una longitud igual o mayor que 1/4 de la altura de la franja ataluzada. Cuando las excavaciones se realicen a mano, la altura máxima de las franjas horizontales será de 1,50 m. Cuando el terreno natural tenga una pendiente superior a 1:5 se realizarán bermas de 50-80 cm de altura, 1,50 m de longitud y 4% de pendiente hacia adentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables, para facilitar los diferentes niveles de actuación de la

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

máquina.

Empleo de los productos de excavación:
Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos, y demás usos fijados en el proyecto. Las rocas que aparezcan en la explanada en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse.

Excavación en roca:
Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en no dañar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada.

Terraplenes:
En el terraplenado se excavará previamente el terreno natural, hasta una profundidad no menor que la capa vegetal, y como mínimo de 15 cm, para preparar la base del terraplenado. A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno, se escarificará éste. Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación. Sobre la base preparada del terraplén, regada uniformemente y compactada, se extenderán tongadas sucesivas, de anchura y espesor uniforme, paralelas a la explanación y con un pequeño desnivel, de forma que saquen aguas afuera. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes. Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad portante se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras. Salvo prescripción contraria, los equipos de transporte y extensión operarán sobre todo el ancho de cada capa.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación, si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme. En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas para su desecación.

Conseguida la humectación más conveniente (según ensayos previos), se procederá a la compactación. Los bordes con estructuras de contención se compactarán con compactador de arrastre manual; los bordes ataluzados se redondearán todas las aristas en una longitud no menor que 1/4 de la altura de cada franja ataluzada. En la coronación del terraplén, en los últimos 50 cm, se extenderán y compactarán las tierras de igual forma, hasta alcanzar una densidad seca del 100 %. La última tongada se realizará con material seleccionado. Cuando se utilicen rodillos vibrantes para compactar, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiese podido causar la vibración, y sellar la superficie.

El relleno del trasdós de los muros, se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, el relleno que se coloque adyacente a estructuras debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energía pequeña para evitar daño a estas construcciones. Sobre las capas en ejecución deberá prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no fuera factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

Taludes:
La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final. Si se tienen que ejecutar zanjas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material del relleno se compactará cuidadosamente.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos se realizarán inmediatamente después de la excavación del talud. No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales junto a bordes de coronación de taludes, salvo autorización expresa.

Caballeros o depósitos de tierra:
El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztegarra
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

Los caballeros deberán tener forma regular, y superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas, y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento.
Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista como variación de estratos o de sus características, emanaciones de gas, restos de construcciones, valores arqueológicos, se parará la obra, al menos en este tajo, y se comunicará a la dirección facultativa.

Tolerancias admisibles
Desmonte: no se aceptaran franjas excavadas con altura mayor de 1,65 m con medios manuales.

Condiciones de terminación
La superficie de la explanada quedará limpia y los taludes estables.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución
Puntos de observación:
- Limpieza y desbroce del terreno. Situación del elemento.
Cota de la explanación.
Situación de vértices del perímetro. Distancias relativas a otros elementos. Forma y dimensiones del elemento. Horizontalidad: nivelación de la explanada. Altura: grosor de la franja excavada.
Condiciones de borde exterior.
Limpieza de la superficie de la explanada en cuanto a eliminación de restos vegetales y restos susceptibles de pudrición.
- Retirada de tierra vegetal.
Comprobación geométrica de las superficies resultantes tras la retirada de la tierra vegetal.
- Desmontes.
Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de
taludes, con mira cada 20 m como mínimo.
- Base del terraplén.
Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo.
Nivelación de la explanada.
Densidad del relleno del núcleo y de coronación.
- Entibación de zanja.
Replanteo, no admitiéndose errores superiores al 2,5/1000 y variaciones en ± 10 cm.
Se comprobará una escuadría, y la separación y posición de la entibación, no aceptándose que sean inferiores, superiores y/o distintas a las
especificadas.

Conservación y mantenimiento

No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Se protegerá el conjunto de la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía. Terraplenes: se mantendrán protegidos los bordes ataluzados contra la erosión, cuidando que la vegetación plantada no se seque, y en su coronación, contra la acumulación de agua, limpiando los desagües y canaletas cuando estén obstruidos; asimismo, se cortará el suministro de agua cuando se produzca una fuga en la red, junto a un talud. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte. No se concentrarán cargas excesivas junto a la parte superior de bordes ataluzados ni se modificará la geometría del talud socavando en su pie o coronación. Cuando se observen grietas paralelas al borde del talud se consultará a la dirección facultativa, que dictaminará su importancia y, en su caso, la solución a adoptar. No se depositarán basuras, escombros o productos sobrantes de otros tajos, y se regará regularmente. Los taludes expuestos a erosión potencial deberán protegerse para garantizar la permanencia de su adecuado nivel de seguridad.

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

4.2. RELLENOS DE TERRENO

DESCRIPCIÓN

Descripción
Obras consistentes en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o préstamos que se realizan en zanjas y pozos.

Criterios de medición y valoración de unidades
- Metro cúbico de relleno y extendido de material filtrante, compactado, incluso refino de taludes.
- Metro cúbico de relleno de zanjas o pozos, con tierras propias, tierras de préstamo y arena, compactadas por tongadas uniformes, con pisón manual o bandeja vibratoria.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados.
Se incluyen la mayor parte de los suelos predominantemente granulares e incluso algunos productos resultantes de la actividad industrial tales como ciertas escorias y cenizas pulverizadas. Los productos manufacturados, como agregados ligeros, podrán utilizarse en algunos casos. Los suelos cohesivos podrán ser tolerables con unas condiciones especiales de selección, colocación y compactación.
Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.1, se requerirá disponer de un material de características adecuadas al proceso de colocación y compactación y que permita obtener, después del mismo, las necesarias propiedades geotécnicas.
La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
- Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados.
Previa a la extensión del material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y obtener el grado de compactación exigido.
Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.2, se tomarán en consideración para la selección del material de relleno los siguientes aspectos: granulometría; resistencia a la trituración y desgaste; compactibilidad; permeabilidad; plasticidad; resistencia al subsuelo; contenido en materia orgánica; agresividad química; efectos contaminantes; solubilidad; inestabilidad de volumen; susceptibilidad a las bajas temperaturas y a la helada; resistencia a la intemperie; posibles cambios de propiedades debidos a la excavación, transporte y colocación; posible cementación tras su colocación.
En caso de duda deberá ensayarse el material de préstamo. El tipo, número y frecuencia de los ensayos dependerá del tipo y heterogeneidad del material y de la naturaleza de la construcción en que vaya a utilizarse el relleno.
Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.2, normalmente no se utilizarán los suelos expansivos o solubles. Tampoco los susceptibles a la helada o que contengan, en alguna proporción, hielo, nieve o turba si van a emplearse como relleno estructural.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)
Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas
La excavación de la zanja o pozo presentará un aspecto cohesivo. Se habrán eliminado los lentejones y los laterales y fondos estarán limpios y perfilados.
Cuando el relleno tenga que asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán las segundas, conduciéndolas fuera del área donde vaya a realizarse el relleno, ejecutándose éste posteriormente.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

Proceso de ejecución

Ejecución
Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.3, antes de proceder al relleno, se ejecutará una buena limpieza del fondo y, si es necesario, se apisonará o compactará debidamente. Previamente a la colocación de rellenos bajo el agua debe dragarse cualquier suelo blando existente. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, los procedimientos de colocación y compactación del relleno deben asegurar su estabilidad en todo momento, evitando además cualquier perturbación del subsuelo natural.
En general, se verterán las tierras en el orden inverso al de su extracción cuando el relleno se realice con tierras propias. Se rellenará por tongadas apisonadas de 20 cm, exentas las tierras de áridos o terrones mayores de 8 cm. Si las tierras de relleno son arenosas, se compactará con bandeja vibratoria. El relleno en el trasdós del muro se realizará cuando éste tenga la resistencia necesaria y no antes de 21 días si es de hormigón. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, el relleno que se coloque adyacente a estructuras debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energía pequeña para evitar daño a estas construcciones.

Tolerancias admisibles
El relleno se ajustará a lo especificado y no presentará asientos en su superficie. Se comprobará, para volúmenes iguales, que el peso de muestras de terreno apisonado no sea menor que el terreno inalterado colindante. Si a pesar de las precauciones adoptadas, se produjese una contaminación en alguna zona del relleno, se eliminará el material afectado, sustituyéndolo por otro en buenas condiciones.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución
Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.4, el control de un relleno debe asegurar que el material, su contenido de humedad en la colocación y su grado final de compacidad obedecen a lo especificado.

Ensayos y pruebas
Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.4, el grado de compacidad se especificará como porcentaje del obtenido como máximo en un ensayo de referencia como el Proctor. En escolleras o en rellenos que contengan una proporción alta de tamaños gruesos no son aplicables los ensayos Proctor. En este caso se comprobará la compacidad por métodos de campo, tales como definir el proceso de compactación a seguir en un relleno de prueba, comprobar el asentamiento de una pasada adicional del equipo de compactación, realización de ensayos de carga con placa o el empleo de métodos sísmicos o dinámicos.

Conservación y mantenimiento
El relleno se ejecutará en el menor plazo posible, cubriéndose una vez terminado, para evitar en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños o por agua de lluvia que produzca encharcamientos superficiales.

B2025AT769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

4.3. ZANJAS Y POZOS

DESCRIPCIÓN

Descripción
Excavaciones abiertas y asentadas en el terreno, accesibles a operarios, realizadas con medios manuales o mecánicos, con ancho o diámetro no mayor de 2 m ni profundidad superior a 7 m.
Las zanjas son excavaciones con predominio de la longitud sobre las otras dos dimensiones, mientras que los pozos son excavaciones de boca relativamente estrecha con relación a su profundidad.

Criterios de medición y valoración de unidades
- Metro cúbico de excavación a cielo abierto, medido sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación, en terrenos deficientes, blandos, medios, duros y rocosos, con medios manuales o mecánicos.
- Metro cuadrado de refino, limpieza de paredes y/o fondos de la excavación y nivelación de tierras, en terrenos deficientes, blandos, medios y duros, con medios manuales o mecánicos, sin incluir carga sobre transporte.
- Metro cuadrado de entibación, totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra
La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
- Entibaciones:
Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80. El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%. La madera no presentará principio de pudrición, alteraciones ni defectos.
-Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.
- Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc. - Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.
- Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor. - Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.
Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:
- Entibaciones de madera: ensayos de características físico-mecánicas: contenido de humedad. Peso específico. Higroscopicidad. Coeficiente de contracción volumétrica. Dureza. Resistencia a compresión. Resistencia a la flexión estática; con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinación del módulo de elasticidad E. Resistencia a la tracción. Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas
En todos los casos se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo.
Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.
Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.
Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario. La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitaciones por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.
Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas en los trabajos.
Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m. Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja.
El contratista notificará a la dirección facultativa, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

Proceso de ejecución

Ejecución
Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la dirección facultativa autorizará el inicio de la excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada. El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 30 cm en el momento de hormigonar.
- Entibaciones (se tendrán en cuenta las prescripciones respecto a las mismas del capítulo 2.1.1 Explanaciones):
En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas. Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos. Una vez alcanzadas las cotas inferiores de los pozos o zanjas de cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras. Se excavará el terreno en zanjas o pozos de ancho y profundo según la documentación técnica. Se realizará la excavación por franjas horizontales de altura no mayor a la separación entre codales más 30 cm, que se entibará a medida que se excava. Los productos de excavación de la zanja, aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm.
- Pozos y zanjas:
Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, la excavación debe hacerse con sumo cuidado para que la alteración de las características mecánicas del suelo sea la mínima inevitable. 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 la dirección facultativa ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.
Los pozos, junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que éstas, se excavarán con las siguientes prevenciones:
- reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos;
- realizando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible;

B2025AT769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarra
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

- dejando como máximo media cara vista de zapata pero entibada;
- separando los ejes de pozos abiertos consecutivos no menos de la suma de las separaciones entre tres zapatas aisladas o mayor o igual a 4 m en zapatas corridas o losas.
No se considerarán pozos abiertos los que ya posean estructura definitiva y consolidada de contención o se hayan rellenado compactando el terreno.
Cuando la excavación de la zanja se realice por medios mecánicos, además, será necesario:
- que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad;
- que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.
En general, los bataches comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina. Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina. Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención, hasta una profundidad máxima, igual a la altura del plano de cimentación próximo más la mitad de la distancia horizontal, desde el borde de coronación del talud a la cimentación o vial más próximo.
Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará. Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada. No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.
Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 m a 0,8 m por debajo de la rasante.
- Refino, limpieza y nivelación.
Se retirarán los fragmentos de roca, lajas, bloques y materiales térreos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores desprendimientos. El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobreancho de excavación, inadmisible bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado. En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.

Tolerancias admisibles

Comprobación final
El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de ±5 cm, con las superficies teóricas.
Se comprobará que el grado de acabado en el refino de taludes, será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos, sin permitir desviaciones de línea y pendiente, superiores a 15 cm, comprobando con una regla de 4 m.
Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.
Se comprobarán las cotas y pendientes, verificándolo con las estacas colocadas en los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.

Condiciones de terminación
Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.
Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, una vez hecha la excavación hasta la profundidad necesaria y antes de constituir 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.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución
Puntos de observación:
- Replanteo:
Cotas entre ejes.
Dimensiones en planta.
Zanjas y pozos. No aceptación de errores superiores al 2,5/1000 y variaciones iguales o superiores a ± 10 cm. - Durante la excavación del terreno:
Comparar terrenos atravesados con lo previsto en proyecto y estudio geotécnico. Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad. Comprobación de la cota del fondo.
Excavación colindante a medianerías. Precauciones.

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

Nivel freático en relación con lo previsto.
Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
Agresividad del terreno y/o del agua freática.
Pozos. Entibación en su caso.
- Entibación de zanja:
Replanteo, no admitiéndose errores superiores al 2,5/1000 y variaciones en ± 10 cm.
Se comprobará una escuadría, separación y posición de la entibación, no aceptándose que sean inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.
- Entibación de pozo:
Por cada pozo se comprobará una escuadría, separación y posición, no aceptándose si las escuadrías, separaciones y/o posiciones son inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

Conservación y mantenimiento
En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavación no deberá permanecer abierta a su rasante final más de 8 días sin que sea protegida o finalizados los trabajos de colocación de la tubería, cimentación o conducción a instalar en ella. No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Se protegerá el conjunto de la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitaran cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

EXP B2025A1769
FECHA DATA 31/10/2025
CSV 13164B3E88B
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion e.gaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

4.4. CIMENTACIÓN

DESCRIPCIÓN

Descripción
Cimentaciones directas de hormigón en masa o armado destinados a transmitir al terreno, y repartir en un plano de apoyo horizontal, las cargas de uno o varios pilares de la estructura, de los forjados y de los muros de carga, de sótano, de cerramiento o de arriostramiento, pertenecientes a estructuras de edificación.

Tipos de zapatas:
- Zapata aislada: como cimentación de un pilar aislado, interior, medianero o de esquina.
- Zapata combinada: como cimentación de dos ó más pilares contiguos.
- Zapata corrida: como cimentación de alineaciones de tres o más pilares, muros o forjados.

Los elementos de atado entre zapatas aisladas son de dos tipos:
- Vigas de atado o soleras para evitar desplazamientos laterales, necesarios en los casos prescritos en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE vigente.
- Vigas centradoras entre zapatas fuertemente excéntricas (de medianería y esquina) y las contiguas, para resistir momentos aplicados por muros o pilares o para redistribuir cargas y presiones sobre el terreno

Criterios de medición y valoración de unidades:
- Unidad de zapata aislada o metro lineal de zapata corrida de hormigón.

Completamente terminada, de las dimensiones especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificadas, de la cuantía de acero especificada, para un recubrimiento de la armadura principal y una tensión admisible del terreno determinadas, incluyendo elaboración, ferrallado, separadores de hormigón, puesta en obra y vibrado, según la EHE. No se incluye la excavación ni el encofrado, su colocación y retirada.
- Metro cúbico de hormigón en masa o para armar en zapatas, vigas de atado y centradoras.

Hormigón de resistencia o dosificación especificados con una cuantía media del tipo de acero especificada, incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón, según la EHE, incluyendo o no encofrado.
- Kilogramo de acero montado en zapatas, vigas de atado y centradoras.

Acero del tipo y diámetro especificados, incluyendo corte, colocación y despuntes, según la EHE.
- Kilogramo de acero de malla electrosoldada en cimentación.

Medido en peso nominal previa elaboración, para malla fabricada con alambre corrugado del tipo especificado, incluyendo corte, colocación y solapes, puesta en obra, según la EHE.
- Metro cuadrado de capa de hormigón de limpieza.

De hormigón de resistencia, consistencia y tamaño máximo del árido, especificados, del espesor determinado, en la base de la cimentación, transportado y puesto en obra, según la EHE. - Unidad de viga centradora o de atado.

Completamente terminada, incluyendo volumen de hormigón y su puesta en obra, vibrado y curado; y peso de acero en barras corrugadas, ferrallado y colocado.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
- Hormigón en masa (HM) o para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.
- Barras corrugadas de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4), de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.
- Mallas electrosoldadas de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4), de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.
- Si el hormigón se fabrica en obra: cemento, agua, áridos y aditivos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento de los cementos, áridos, aditivos y armaduras se efectuará según las

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

indicaciones del capítulo VI de la EHE (artículos 26.3, 28.5, 29.2.3 y 31.6) para protegerlos de la intemperie, la humedad y la posible contaminación o agresión del ambiente. Así, los cementos suministrados en sacos se almacenarán en un lugar ventilado y protegido, mientras que los que se suministren a granel se almacenarán en silos, igual que los aditivos (cenizas volantes o humos de sílice).
En el caso de los áridos se evitará que se contaminen por el ambiente y el terreno y que se mezclen entre sí las distintas fracciones granulométricas.
Las armaduras se conservarán clasificadas por tipos, calidades, diámetros y procedencias. En el momento de su uso estarán exentas de sustancias extrañas (grasa, aceite, pintura, etc.), no admitiéndose pérdidas de peso por oxidación superficial superiores al 1% respecto del peso inicial de la muestra, comprobadas tras un cepillado con cepillo de alambres.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte
El plano de apoyo (el terreno, tras la excavación) presentará una superficie limpia y plana, será horizontal, fijándose su profundidad en el proyecto. Para determinarlo, se considerará la estabilidad del suelo frente a los agentes atmosféricos, teniendo en cuenta las posibles alteraciones debidas a los agentes climáticos, como escorrentías y heladas, así como las oscilaciones del nivel freático, siendo recomendable que el plano quede siempre por debajo de la cota más baja previsible de éste, con el fin de evitar que el terreno por debajo del cimiento se vea afectado por posibles corrientes, lavados, variaciones de pesos específicos, etc. Aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 a 0,8 m por debajo de la rasante.
No es aconsejable apoyar directamente las vigas sobre terrenos expansivos o colapsables.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos
Se tomarán las precauciones necesarias en terrenos agresivos o con presencia de agua que pueda contener sustancias potencialmente agresivas en disolución, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la EHE, indicadas en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón. Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según RC-03), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.
Las incompatibilidades en cuanto a los componentes del hormigón, cementos, agua, áridos y aditivos son las especificadas en el capítulo VI de la EHE: se prohíbe el uso de aguas de mar o salinas para el amasado o curado del hormigón armado o pretensado (artículo 27); se prohíbe el empleo de áridos que procedan de rocas blandas, friables o porosas o que contengan nódulos de yeso, compuestos ferrosos o sulfuros oxidables (artículo 28.1); se prohíbe la utilización de aditivos que contengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes que favorezcan la corrosión (artículo 29.1); se limita la cantidad de ion cloruro total aportado por las componentes del hormigón para proteger las armaduras frente a la corrosión (artículo 30.1), etc.
Proceso de ejecución

Ejecución
- Información previa:
Localización y trazado de las instalaciones de los servicios que existan y las previstas para el edificio en la zona de terreno donde se va a
actuar. Se estudiarán las soleras, arquetas de pie del pilar, saneamiento en general, etc., para que no se alteren las condiciones de trabajo o se generen, por posibles fugas, vías de agua que produzcan lavados del terreno con el posible descalce del cimiento.
Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.2, se realizará la confirmación de las características del terreno establecidas en el 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, y el tipo y consistencia del terreno se incorporará a la documentación final de obra. Si el suelo situado debajo de las zapatas difiere del encontrado durante el estudio geotécnico (contiene bolsadas blandas no detectadas) o se altera su estructura durante la excavación, debe revisarse el cálculo de las zapatas.
- Excavación:
Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto y se realizarán según las indicaciones establecidas en el capítulo 2.1.5. Zanjas y pozos.
La cota de profundidad de las excavaciones será la prefijada en los planos o las que la dirección facultativa ordene por escrito o gráficamente
a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA

Si los cimientos son muy largos es conveniente también disponer llaves o anclajes verticales más profundos, por lo menos cada 10 m. Para la excavación se adoptarán las precauciones necesarias en función de las distancias a las edificaciones colindantes y del tipo de terreno
para evitar al máximo la alteración de sus características mecánicas.
Se acondicionará el terreno para que las zapatas apoyen en condiciones homogéneas, eliminando rocas, restos de cimentaciones antiguas y
lentejones de terreno más resistente, etc. Los elementos extraños de menor resistencia, serán excavados y sustituidos por un suelo de relleno compactado convenientemente, de una compresibilidad sensiblemente equivalente a la del conjunto, o por hormigón en masa.

Las excavaciones para zapatas a diferente nivel, se realizarán de modo que se evite el deslizamiento de las tierras entre los dos niveles distintos. La inclinación de los taludes de separación entre estas zapatas se ajustará a las características del terreno. A efectos indicativos y salvo orden en contra, la línea de unión de los bordes inferiores entre dos zapatas situadas a diferente nivel no superará una inclinación 1H:1V en el caso de rocas y suelos duros, ni 2H:1V en suelos flojos a medios.
Para excavar en presencia de agua en suelos permeables, se precisará el agotamiento de ésta durante toda la ejecución de los trabajos de cimentación, sin comprometer la estabilidad de taludes o de las obras vecinas.
En las excavaciones ejecutadas sin agotamiento en suelos arcillosos y con un contenido de humedad próximo al límite líquido, se procederá a un saneamiento temporal del fondo de la zanja, por absorción capilar del agua del suelo con materiales secos permeables que permita la ejecución en seco del proceso de hormigonado.
En las 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, se comprobará si es necesario proceder a un saneamiento previo de la capa inferior permeable, por agotamiento o por drenaje.
Si se estima necesario, se realizará un drenaje del terreno de cimentación. Éste se podrá realizar con drenes, con empedrados, con procedimientos mixtos de dren y empedrado o bien con otros materiales idóneos.
Los drenes se colocarán en el fondo de zanjas en perforaciones inclinadas con una pendiente mínima de 5 cm por metro. 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 mínima de 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.
La terminación de la excavación en el fondo y paredes de la misma, debe tener lugar inmediatamente antes de ejecutar la capa de hormigón de limpieza, especialmente en terrenos arcillosos. Si no fuera posible, debe dejarse la excavación de 10 a 15 cm por encima de la cota definitiva de cimentación hasta el momento en que todo esté preparado para hormigonar.
El fondo de la excavación se nivelará bien para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.
- Hormigón de limpieza:
Sobre la superficie de la excavación se dispondrá una capa de hormigón de regularización, de baja dosificación, con un espesor mínimo de 10
cm creando una superficie plana y horizontal de apoyo de la zapata y evitando, en el caso de suelos permeables, la penetración de la lechada de hormigón estructural en el terreno que dejaría mal recubiertos los áridos en la parte inferior. El nivel de enrase del hormigón de limpieza 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.
El hormigón de limpieza, en ningún caso servirá para nivelar cuando en el fondo de la excavación existan fuertes irregularidades. - Colocación de las armaduras y hormigonado.
La puesta en obra, vertido, compactación y curado del hormigón, así como la colocación de las armaduras seguirán las indicaciones de la EHE y de la subsección 3.3. Estructuras de hormigón.
Las armaduras verticales de pilares o muros deben enlazarse a la zapata como se indica en la norma NCSE-02.
Se cumplirán las especificaciones relativas a dimensiones mínimas de zapatas y disposición de armaduras del artículo 59.8 de la EHE: el canto mínimo en el borde de las zapatas no será inferior a 35 cm, si son de hormigón en masa, ni a 25 cm, si son de hormigón armado. La armadura longitudinal dispuesta en la cara superior, inferior y laterales no distará más de 30 cm.
El recubrimiento mínimo se ajustará a las especificaciones del artículo 37.2.4 de la EHE: si se ha preparado el terreno y se ha dispuesto una capa de hormigón de limpieza tal y como se ha indicado en este apartado, los recubrimientos mínimos serán los de la tabla 37.2.4 en función de la resistencia característica del hormigón, del tipo de elemento y de la clase de exposición, de lo contrario, si se

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

hormigona la zapata directamente contra el terreno el recubrimiento será de 7 cm. Para garantizar dichos recubrimientos los emparrillados o armaduras que se coloquen en el fondo de las zapatas, se apoyarán sobre separadores de materiales resistentes a la alcalinidad del hormigón, según las indicaciones de los artículos 37.2.5 y 66.2 de la EHE. No se apoyarán sobre camillas metálicas que después del hormigonado queden en contacto con la superficie del terreno, por facilitar la oxidación de las armaduras. Las distancias máximas de los separadores serán de 50 diámetros ó 100 cm, para las armaduras del emparrillado inferior y de 50 diámetros ó 50 cm, para las armaduras del emparrillado superior. Es conveniente colocar también separadores en la parte vertical de ganchos o patillas para evitar el movimiento horizontal de la parrilla del fondo.
La puesta a tierra de las armaduras, se realizará antes del hormigonado, según la subsección 5.3. Electricidad: baja tensión y puesta a tierra.
El hormigón se verterá mediante conducciones apropiadas desde la profundidad del firme hasta la cota de la zapata, evitando su caída libre. La colocación directa no debe hacerse más que entre niveles de aprovisionamiento y de ejecución sensiblemente equivalentes. Si las paredes de la excavación no presentan una cohesión suficiente se encofrarán para evitar los desprendimientos.
Las zapatas aisladas se hormigonarán de una sola vez.
En zapatas continuas pueden realizarse juntas de hormigonado, en general en puntos alejados de zonas rígidas y muros de esquina, disponiéndolas en puntos situados en los tercios de la distancia entre pilares.
En muros con huecos de paso o perforaciones cuyas dimensiones sean menores que los valores límite establecidos, la zapata corrida será pasante, en caso contrario, se interrumpirá como si se tratara de dos muros independientes. Además las zapatas corridas se prolongarán, si es posible, una dimensión igual a su vuelo, en los extremos libres de los muros.
No se hormigonará cuando el fondo de la excavación esté inundado, helado o presente capas de agua transformadas en hielo. En ese caso, sólo se procederá a la construcción de la zapata cuando se haya producido el deshielo completo, o bien se haya excavado en mayor profundidad hasta retirar la capa de suelo helado.
- Precauciones:
Se adoptarán las disposiciones necesarias para asegurar la protección de las cimentaciones contra los aterramientos, durante y después de la
ejecución de aquellas, así como para la evacuación de aguas caso de producirse inundaciones de las excavaciones durante la ejecución de la cimentación evitando así aterramientos, erosión, o puesta en carga imprevista de las obras, que puedan comprometer su estabilidad.

Tolerancias admisibles
- Variación en planta del centro de gravedad de las zapatas aisladas:
2% de la dimensión de la zapata en la dirección considerada, sin exceder de 50 mm. - Niveles:
cara superior del hormigón de limpieza: +20 mm; -50 mm;
cara superior de la zapata: +20 mm; -50 mm;
espesor del hormigón de limpieza: -30 mm.
- Dimensiones en planta:
zapatas encofradas: +40 mm; -20 mm;
zapatas hormigonadas contra el terreno:
dimensión < 1 m: +80 mm; -20 mm;
dimensión > 1 m y < 2.5 m.: +120 mm; -20 mm; dimensión > 2.5 m: +200 mm; -20 mm.
- Dimensiones de la sección transversal: +5% 120 mm; -5% 20 mm. - Planeidad:
del hormigón de limpieza: 16 mm;
de la cara superior del cimiento: 16 mm;
de caras laterales (para cimientos encofrados): 16 mm.

Condiciones de terminación
Las superficies acabadas deberán quedar sin imperfecciones, de lo contrario se utilizarán materiales específicos para la reparación de defectos y limpieza de las mismas.
Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo frío, será necesario proteger la cimentación para evitar que el hormigón fresco resulte dañado. Se cubrirá la superficie mediante placas de poliestireno expandido bien fijadas o mediante láminas calorifugadas. En casos extremos puede ser necesario utilizar técnicas para la calefacción del hormigón.
Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo caluroso, debe iniciarse el curado lo antes posible. En casos extremos puede ser necesario proteger la cimentación del sol y limitar la acción del viento mediante pantallas, o incluso, hormigonar de noche.
Control de ejecución, ensayos y pruebas

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

Control de ejecución

Unidad y frecuencia de inspección: 2 por cada 1000 m de planta.
Puntos de observación:
Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.4, se efectuarán los siguientes controles durante la ejecución:
- Comprobación y control de materiales.
- Replanteo de ejes:
Comprobación de cotas entre ejes de zapatas de zanjas.
Comprobación de las dimensiones en planta y orientaciones de zapatas. Comprobación de las dimensiones de las vigas de atado y centradoras.
- Excavación del terreno:
Comparación terreno atravesado con estudio geotécnico y previsiones de proyecto.
Identificación del terreno del fondo de la excavación: compacidad, agresividad, resistencia, humedad, etc. Comprobación de la cota de fondo.
Posición del nivel freático, agresividad del agua freática.
Defectos evidentes: cavernas, galerías, etc.
Presencia de corrientes subterráneas.
Precauciones en excavaciones colindantes a medianeras.
- Operaciones previas a la ejecución:
Eliminación del agua de la excavación (en su caso).
Rasanteo del fondo de la excavación.
Colocación de encofrados laterales, en su caso.
Drenajes permanentes bajo el edificio, en su caso.
Hormigón de limpieza. Nivelación.
No interferencia entre conducciones de saneamiento y otras. Pasatubos.
- Colocación de armaduras:
Disposición, tipo, número, diámetro y longitud fijados en el proyecto.
Recubrimientos exigidos en proyecto.
Separación de la armadura inferior del fondo.
Suspensión y atado de armaduras superiores en vigas (canto útil).
Disposición correcta de las armaduras de espera de pilares u otros elementos y comprobación de su longitud. Dispositivos de anclaje de las armaduras.
- Impermeabilizaciones previstas.
- Puesta en obra y compactación del hormigón que asegure las resistencias de proyecto.
- Curado del hormigón.
- Juntas.
- Posibles alteraciones en el estado de zapatas contiguas, sean nuevas o existentes.
- Comprobación final. Tolerancias. Defectos superficiales.

Ensayos y pruebas

Se efectuarán todos los ensayos preceptivos para estructuras de hormigón, descritos en los capítulos XV y XVI de la EHE y en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón. Entre ellos:

- Ensayos de los componentes del hormigón, en su caso:
Cemento: físicos, mecánicos, químicos, etc. (según RC 03) y determinación del ion Cl- (artículo 26 EHE).
Agua: análisis de su composición (sulfatos, sustancias disueltas, etc.; artículo 27 EHE).
Áridos: de identificación, de condiciones físico-químicas, físico-mecánicas y granulométricas (artículo 28 EHE).
Aditivos: análisis de su composición (artículo 29.2.1 y 29.2.2, EHE).
- Ensayos de control del hormigón:
Ensayo de consistencia (artículo 83, EHE).
Ensayo de durabilidad: ensayo para la determinación de la profundidad de penetración de agua (artículo 85, EHE).
Ensayo de resistencia (previos, característicos o de control, artículo 86, 87 y 88, EHE).
- Ensayos de control del acero, junto con el del resto de la obra:
Sección equivalente, características geométricas, doblado-desdoblado, límite elástico, carga de rotura, alargamiento de rotura en armaduras pasivas (artículo 90, EHE).

Conservación y mantenimiento

Durante el período de ejecución deberán tomarse las precauciones oportunas para asegurar la

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

conservación en buen estado de la cimentación. Para ello, entre otras cosas, se adoptarán las disposiciones necesarias para asegurar su protección contra los aterramientos y para garantizar la evacuación de aguas, caso de producirse inundaciones, ya que éstas podrían provocar la puesta en carga imprevista de las zapatas. Se impedirá la circulación sobre el hormigón fresco.
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 ocasionar bajo las cimentaciones, así como la presencia de aguas ácidas, salinas, o de agresividad potencial.
Cuando se prevea alguna modificación que pueda alterar las propiedades del terreno, motivada por construcciones próximas, excavaciones, servicios o instalaciones, será necesario el dictamen de la dirección facultativa, con el fin de adoptar las medidas oportunas.

Asimismo, cuando se aprecie alguna anomalía, asientos excesivos, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en el edificio, deberá 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, su importancia y peligrosidad. En el caso de ser imputable a la cimentación, la dirección facultativa propondrá los refuerzos o recalces que deban realizarse.

No se harán obras nuevas sobre la cimentación que puedan poner en peligro su seguridad, tales como perforaciones que reduzcan su capacidad resistente; pilares u otro tipo de cargaderos que trasmitan cargas importantes y excavaciones importantes en sus proximidades u otras obras que pongan en peligro su estabilidad.

Las cargas que actúan sobre las zapatas 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, ni se almacenarán en ellos materiales que puedan ser dañinos para los hormigones. Cualquier modificación debe ser autorizada por la dirección facultativa e incluida en la documentación de obra.

PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Según CTE DB SE C, apartado 4.6.5, antes de la puesta en servicio del edificio se comprobará que las zapatas se comportan en la forma establecida en el proyecto, que no se aprecia que se estén superando las presiones admisibles y, en aquellos casos en que lo exija el proyecto o la dirección facultativa, si los asientos se ajustan a lo previsto. Se verificará, asimismo, que 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.

Aunque es recomendable que se efectúe un control de asientos para cualquier tipo de construcción, en edificios de tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas) será obligado el establecimiento de un sistema de nivelación para controlar el asiento de las zonas más características de la obra, de forma que el resultado final de las observaciones quede incorporado a la documentación de la obra. Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.5, este sistema se establecerá según las condiciones que marca dicho apartado.

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

4.5. SOLERAS

DESCRIPCIÓN

Descripción
Capa resistente compuesta por una subbase granular compactada, impermeabilización y una capa de hormigón con espesor variable según el uso para el que esté indicado. Se apoya sobre el terreno, pudiéndose disponer directamente como pavimento mediante un tratamiento de acabado superficial, o bien como base para un solado.
Se utiliza para base de instalaciones o para locales con sobrecarga estática variable según el uso para el que este indicado (garaje, locales comerciales, etc.)

Criterios de medición y valoración de unidades
Metro cuadrado de solera terminada, con sus distintos espesores y características del hormigón, incluido limpieza y compactado de terreno. Las juntas se medirán y valorarán por metro lineal, incluso separadores de poliestireno, con corte y colocación del sellado.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra
- Capa subbase: podrá ser de gravas, zahorras compactadas, etc.
- Impermeabilización (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4): podrá ser de lámina de polietileno, etc.
- Hormigón en masa:
- Cemento (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.1): cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características
mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-03.
- Áridos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.13): cumplirán las condiciones físico- químicas, físico- mecánicas y granulométricas establecidas en la EHE.
- Agua: se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros...,
- Armadura de retracción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4): será de malla electrosoldada de barras o alambres corrugados que cumple las condiciones en cuanto a adherencia y características mecánicas mínimas establecidas en la EHE.
- Ligantes, ligantes compuestos y mezclas prefabricadas a base de sulfato cálcico para soleras (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.18).
- Ligantes de soleras continuas de magnesita (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.19).
Incompatibilidades entre materiales: en la elaboración del hormigón, se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.
- Sistema de drenaje
Drenes lineales: tubos de hormigón poroso o de PVC, polietileno, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1).
Drenes superficiales: láminas drenantes de polietileno y geotextil, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.3).
- Encachados de áridos naturales o procedentes de machaqueo, etc.
- Arquetas de hormigón.
- Sellador de juntas de retracción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9): será de material elástico. Será de fácil introducción en las juntas y adherente al hormigón.
- Relleno de juntas de contorno (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3): podrá ser de poliestireno expandido, etc.

Se eliminarán de las gravas acopiadas, las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños.
El árido natural o de machaqueo utilizado como capa de material filtrante estará exento de arcillas y/o margas y de cualquier otro tipo de materiales extraños.
Se comprobará que el material es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es la adecuada se adoptarán las medidas necesarias para corregirla sin alterar la homogeneidad del material.
Los acopios de las gravas se formarán y explotarán, de forma que se evite la segregación y compactación de las mismas.

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte
Se compactarán y limpiarán los suelos naturales.
Las instalaciones enterradas estarán terminadas.
Se fijarán puntos de nivel para la realización de la solera.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos
Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
No se dispondrán soleras en contacto directo con suelos de arcillas expansivas, ya que podrían producirse abombamientos, levantamientos y roturas de los pavimentos, agrietamiento de particiones interiores, etc.

Proceso de ejecución

Ejecución
- Ejecución de la subbase granular:
Se extenderá sobre el terreno limpio y compactado. Se compactará mecánicamente y se enrasará.
- Colocación de la lámina de polietileno sobre la subbase.
- Capa de hormigón:
Se extenderá una capa de hormigón sobre la lámina impermeabilizante; su espesor vendrá definido en proyecto según el uso y la carga que tenga que soportar. Si se ha disponer de malla electrosoldada se dispondrá antes de colocar el hormigón. El curado se realizará mediante riego, y se tendrá especial cuidado en que no produzca deslavado.
- Juntas de contorno:
Antes de verter el hormigón se colocará el elemento separador de poliestireno expandido que formará la junta de contorno alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares o muros.
- Juntas de retracción:
Se ejecutarán mediante cajeados previstos o realizados posteriormente a máquina, no separadas más de 6 m, que penetrarán en 1/3 del espesor de la capa de hormigón.
- Drenaje. Según el CTE DB HS 1 apartado 2.2.2:
Si es necesario se dispondrá una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En caso de que se utilice como capa drenante un encachado, deberá disponerse una lamina de polietileno por encima de ella.
Se dispondrán tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en el terreno situado bajo el suelo. Cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, se colocará al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.
En el caso de muros pantalla los tubos drenantes se colocarán a un metro por debajo del suelo y repartidos uniformemente junto al muro pantalla.
Secolocaráunpozodrenanteporcada800m2 enelterrenosituadobajoelsuelo.Eldiámetrointeriordelpozoserácomomínimoiguala70 cm. El pozo deberá disponer de una envolvente filtrante capaz de impedir el arrastre de finos del terreno. Deberán disponerse dos bombas de achique, una conexión para la evacuación a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y un dispositivo automático para que el achique sea permanente.

B20225A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztegarra
VISADO BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA

Tolerancias admisibles
Condiciones de no aceptación:
Espesor de la capa de hormigón: variación superior a - 1 cm ó +1,5 cm.
Planeidad de la capa de arena (medida con regla de 3 m): irregularidades locales superiores a 20 mm.
Planeidad de la solera medida por solape de 1,5 m de regla de 3 m: falta de planeidad superior a 5 mm si la solera no lleva revestimiento. Compacidad del terreno será de valor igual o mayor al 80% del

Próctor Normal en caso de solera semipesada y 85% en caso de solera pesada.
Planeidad de la capa de arena medida con regla de 3 m, no presentará irregularidades locales superiores a 20 mm.
Espesor de la capa de hormigón: no presentará variaciones superiores a -1 cm o +1,50 cm respecto del valor especificado.
Planeidad de la solera, medida por solape de 1,50 m de regla de 3 m, no presentará variaciones superiores a 5 mm, si no va a llevar revestimiento posterior.
Junta de retracción: la distancia entre juntas no será superior a 6 m.
Junta de contorno: el espesor y altura de la junta no presentará variaciones superiores a -0,50 cm o +1,50 cm respecto a lo especificado.

Condiciones de terminación
La superficie de la solera se terminará mediante reglado, o se dejará a la espera del solado.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución
Puntos de observación.
- Ejecución:

Compacidad del terreno, planeidad de la capa de arena, espesor de la capa de hormigón, planeidad de la solera. Resistencia característica del hormigón.
Planeidad de la capa de arena.
Resistencia característica del hormigón: no será inferior al noventa por ciento (90%) de la especificada.
Espesor de la capa de hormigón.
Impermeabilización: inspección general.
- Comprobación final:

Planeidad de la solera.
Junta de retracción: separación entre las juntas. Junta de contorno: espesor y altura de la junta.

Conservación y mantenimiento
No se superarán las cargas normales previstas.
Se evitará la permanencia en el suelo de los agentes agresivos admisibles y la caída de los no admisibles.
La solera no se verá sometida a la acción de: aguas con pH menor de 6 o mayor de 9, o con una concentración en sulfatos superior a 0,20 gr/l, aceites minerales orgánicos y pesados, ni a temperaturas superiores a 40 oC

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

4.6. PAVIMENTOS CONTINUOS

DESCRIPCIÓN

Descripción
Revestimiento de suelos en interiores y exteriores, ejecutados en obra mediante tratamiento de forjados o soleras de forma superficial, o bien formación del pavimento continuo con un conglomerante y un material de adición, pudiendo recibir distintos tipos de acabado.
Según el uso que se le dé al pavimento los más usuales son: pavimento continuo de hormigón con distintos acabados; pavimento continuo a base de morteros; pavimentos continuos a base de resinas sintéticas; y pavimentos continuos de terrazo in situ.

Criterios de medición y valoración de unidades
Metro cuadrado de pavimento continuo realmente ejecutado, incluyendo pinturas, endurecedores, formación de juntas, eliminación de restos y limpieza.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra
- Pastas autonivelantes para suelos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.2.8).
- Conglomerante:

Cemento (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.1): cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-03.
La proporción que se use dependerá de la temperatura ambiental prevista durante el vertido, del espesor del pavimento y de su acabado.
Materiales bituminosos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4): podrán ser de mezcla en caliente constituida por un conglomerante bituminoso y áridos minerales.
Resinas sintéticas: es posible utilizar: epoxi, poliuretano, metacrilato, etc. Pueden ser transparentes, pigmentadas o mezcladas con cargas.
- Áridos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1): podrán ser redondeados o de machaqueo. Para pavimento de terrazo in situ se suele usar áridos de mármol triturado, áridos de vidrio triturado, etc.
- Áridos de cuarzo: deberán haber sido lavados y secados, estando, por tanto, exentos de polvo y humedad. En el caso de áridos coloreados podrán ser tintados con resinas epoxi o poliuretano, no aceptándose los tintados con silicatos.
- Agua: se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas; en caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros..., especificadas en las normas UNE.
- Aditivos en masa (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1): podrán usarse plastificantes para mejorar la docilidad del hormigón, reductores de aire, acelerantes, retardadores, pigmentos, etc.
- Malla electrosoldada de redondos de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4): cumplirá las especificaciones recogidas en el capítulo Hormigón armado, de la Parte I del presente Pliego de Condiciones Técnicas.
- Fibras metálicas o de polipropileno para dotar al pavimento de capacidad resistente. Se puede emplear como sustituto del mallazo.
- Lámina impermeable (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4).
- Liquido de curado.
- Productos de acabado:

Pintura: cumplirá las especificaciones recogidas en el capítulo Pinturas, de la Parte I del presente Pliego de Condiciones Técnicas.
Moldes para el hormigón impreso.
Desmoldeante: servirá de material desencofrante para los moldes o patrones de imprimir, en caso de pavimentos continuos de hormigón con textura “in situ” permitiendo extraer texturas de las superficies de hormigón durante su proceso de fraguado. No alterará ninguna de las propiedades del hormigón, deberá ser estable, y servirá al hormigón como producto impermeabilizante impidiendo el paso del agua, a la vez que dota al hormigón de mayor resistencia a la helada. Asimismo será un elemento de curado que impedirá la evaporación del agua del hormigón.
Sellado: se puede usar laca selladora acrílica para superficies de hormigón o un impregnador en base metacrilato.
Resina de acabado: deberá ser incolora, y permitirá ser coloreada en caso de necesidad. Deberá ser impermeable al agua, resistente a la basicidad, a los ácidos ambientales, al calor y a los rayos UV (no

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA BIZKAIA
COAVN

podrá amarillear en ningún caso). Evitará la formación de hongos y microorganismos. Podrá aplicarse en superficies secas y/o húmedas, con frío o calor, podrá repintarse y dispondrá de una excelente rapidez de secado. Realzará los colores, formas, texturas y volúmenes de los pavimentos terminados.
- Juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9):
Material de relleno de juntas: elastómeros, perfiles de PVC, bandas de latón, etc.
Material de sellado de juntas: será de material elástico, de fácil introducción en las juntas.
Cubrejuntas: podrán ser perfiles o bandas de material metálico o plástico.
Resinas: todos los envases deberán estar etiquetados con la información que contengan; nombre comercial, símbolos correspondientes de peligro y amenazas, riesgo y seguridad, etc.
Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase (resistencia al deslizamiento) adecuada conforme al CTE DB SU 1, en función del uso y localización en el edificio.
Los acopios de los materiales se harán el lugares previamente establecidos, y conteniéndose en recipientes adecuadamente cerrados y aislados. Los productos combustibles o fácilmente inflamables se almacenaran alejados de fuentes de calor.

EXP B2025A1769
FECHA DATA 31/10/2025
CSV 13164B3E88B
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztagarria
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte
- En caso de pavimentos exteriores, se colocarán previamente los bordillos o encofrados perimetrales.
- En caso de pavimento continuo con aglomerado bituminoso y con asfalto fundido, sobre la superficie del hormigón del forjado o solera se dará una imprimación con un riego de emulsión de betún.
- En caso de pavimento de hormigón continuo tratado superficialmente con mortero de resinas sintéticas o mortero hidráulico polimérico, se eliminará la lechada superficial del hormigón del forjado o solera mediante rascado con cepillos metálicos.
- En caso de pavimento continuo de hormigón tratado con mortero hidráulico, si el forjado o solera tiene más de 28 días, se rascará la superficie y se aplicará una imprimación previa, de acuerdo con el tipo de soporte y el mortero a aplicar.
- En caso que el pavimento vaya colocado sobre el terreno, éste estará estabilizado y compactado al 100 % según ensayo Proctor Normal. En caso de colocarse sobre solera o forjado, la superficie de éstos estará exenta de grasas, aceite o polvo. La superficie del soporte será lo suficientemente plana, sin baches, abultamientos ni ondulaciones.

Antes de la instalación del revestimiento de resinas se comprobarán las pendientes por si se previera la posibilidad de formación de charcos y poder así proceder a su reparación. Se realizará un ensayo de humedad al soporte, pues según el revestimiento que se use necesitará contener más o menos humedad. En sistemas cementosos se necesita una humectación previa a la aplicación. Mientras que en sistemas poliméricos se requiere una superficie seca del soporte.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos
Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
En caso de pavimentos continuos de hormigón tratados superficialmente con colorante- endurecedor para ser estampados posteriormente, el producto utilizado como desmoldeante tendrá que ser químicamente compatible con el colorante - endurecedor.

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztagarria
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA

Proceso de ejecución

Ejecución

- En general:

En todos los casos se respetarán las juntas de la solera o forjado. En los pavimentos situados al exterior, se situarán juntas de dilatación formando una cuadrícula de lado no mayor de 5 m, que a la vez harán papel de juntas de retracción. En los pavimentos situados al interior, se situarán juntas de dilatación coincidiendo con las del edificio, y se mantendrán en todo el espesor del revestimiento. Cuando la ejecución del pavimento continuo se haga por bandas, se dispondrán juntas en las aristas longitudinales de las mismas.
- En caso de pavimento continuo de hormigón impreso:

Durante el vertido del hormigón se colocara una capa de malla electrosoldada o fibra de polipropileno. Se extenderá el hormigón de manera manual, alisando la superficie mediante llana; se incorporará capa de rodadura sobre el hormigón fresco; se aplicará polvo desencofrante para evitar la adherencia de los moldes con el hormigón; se estampará y dará textura a la superficie con el molde elegido; se realizarán los cortes de las juntas de dilatación; se llevará a cabo la limpieza del pavimento y finalmente se aplicará un liquido de curado.
- En caso de pavimento continuo de hormigón fratasado:

Una vez preparado el soporte se aplicará un puente de unión (pavimento monolítico), se colocará el mallazo sobre calzos y se realizará el hormigonado, pudiendo sustituir el mallazo por fibra metálica. Después se realizará un tratamiento superficial a base de fratasado mecánico con fratasadoras o helicópteros una vez que el hormigón tenga la consistencia adecuada; se incorporará opcionalmente una capa de rodadura con objeto de mejorar las características de la superficie.
- En caso de pavimento continuo con hormigón pulido:

Durante el vertido se colocará capa de malla electrosoldada o fibras de polipropileno; una vez

realizada la superficie se pulirá y se incorporará la capa de rodadura de cuarzo endurecedor; se realizará el fratasado mecánico hasta que la solera quede perfectamente pulida; se dividirá la solera en paños según la obra para aplicar el liquido de curado; se realizará el aserrado de las juntas y sellado de las mismas con masilla de poliuretano o equivalente.
- En caso de pavimento continuo con hormigón reglado:
Vertido, extendido, reglado o vibrado del hormigón sobre solera debidamente compactada y nivelada; se colocará mallazo o fibras según proyecto; se realizarán los cortes de juntas de dilatación en paños según proyecto. - En caso de pavimento continuo con terrazo in situ:
Se formará con un aglomerante a base de resina o cemento que proporcionará a la masa su color, cargas minerales que le darán textura, pigmentos y aditivos. Se ejecutará sobre capa de 2 cm de arena sobre el forjado o solera, sobre la que se extenderá una capa de mortero de 1,5 cm, malla electrosoldada y otra capa de mortero de 1,5 cm. Una vez apisonada y nivelada esta capa, se extenderá el mortero de acabado disponiendo banda para juntas en cuadrículas de lado no mayor de 1,25 m.
- En caso de pavimento de hormigón continuo tratado superficialmente:
Se aplicará el tratamiento superficial del hormigón (endurecedor, recubrimiento), en capas sucesivas mediante brocha, cepillo, rodillo o pistola.
- En caso pavimento continuo de hormigón tratado con mortero hidráulico:
Se realizará mediante aplicación sobre el hormigón del mortero hidráulico, bien por espolvoreo con un mortero en seco o a la llana con un mortero en pasta.

- En caso de pavimento continuo con mortero de resinas sintéticas:
En caso de mortero autonivelante, éste se aplicará con espátula dentada hasta espesor no menor de 2 mm, en caso de mortero no autonivelante, éste se aplicará mediante llana o espátula hasta un espesor no menor de 4 mm.
- En caso de pavimento continuo a base de resinas:
Las resinas se mezclarán y aplicarán en estado líquido en la obra.
- En caso de pavimento continuo con mortero hidráulico polimérico:
El mortero se compactará y alisará mecánicamente hasta espesor no menor de 5 mm. - Juntas:
Las juntas se conseguirán mediante corte con disco de diamante (juntas de retracción o dilatación) o mediante incorporación de perfiles metálicos (juntas estructurales o de construcción). En caso de junta de dilatación: el ancho de la junta será de 1 a 2 cm y su profundidad igual a la del pavimento. El sellado podrá ser de masilla o perfil preformado o bien con cubrejuntas por presión o ajuste. En caso de juntas de retracción: el ancho de la junta será de 5 a 10 mm y su profundidad igual a 1/3 del espesor del pavimento. El sellado podrá ser de masilla o perfil preformado o bien con cubrejuntas. Previamente se realizará la junta mediante un cajeado practicado a máquina en el pavimento. Las juntas de aislamiento serán aceptadas o cubiertas por el revestimiento, según se determine. Las juntas serán cubiertas por el revestimiento, previo tratamiento con masilla de resina epoxídica y malla de fibra. La junta de dilatación no se recubrirá por el revestimiento.
Según el CTE DB HS 1, apartado 2.2.3. Deberán respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.
- Grado de impermeabilidad:
El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de
las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 de DB HS 1 del CTE, en función de la presencia de agua.
Según el CTE DB HS 1, apartado 2.2.3.1, los encuentros del suelo con los muros serán:
Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.
Cuando el muro sea un muro pantalla hormigonado in situ, el suelo debe encastrarse y sellarse en el intradós del muro de la siguiente forma:
debe abrirse una roza horizontal en el intradós del muro de 3 cm de profundidad como máximo que dé cabida al suelo más 3 cm de anchura como mínimo.
debe hormigonarse el suelo macizando la roza excepto su borde superior que debe sellarse con un perfil expansivo.
Cuando el muro sea prefabricado debe sellarse la junta conformada con un perfil expansivo situado en el interior de la junta. - Encuentros entre suelos y particiones interiores:
Cuando el suelo se impermeabilice por el interior, la partición no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

Tolerancias admisibles
Respecto a la nivelación del soporte se recomienda por regla general una tolerancia de ± 5 mm.

Según el CTE DB SU 1 apartado 2, con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspiés o tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:
no presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm;
los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%;
en zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de
15 mm de diámetro.
Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 800 mm como mínimo.

Condiciones de terminación
En caso de pavimento continuo con empedrado: se eliminarán los restos de lechada y se limpiará su superficie.
En caso de pavimento continuo con terrazo in situ: el acabado se realizará mediante pulido con máquina de disco horizontal sobre la capa de mortero de acabado.
En caso de pavimento continuo con aglomerado bituminoso: el acabado final se realizará mediante compactación con rodillos, durante la cual, la temperatura del aglomerado no bajará de 80 oC.
En caso de pavimento continuo con asfalto fundido: el acabado final se realizará mediante compactación con llana.
En caso de pavimento continuo con mortero hidráulico polimérico: el acabado final podrá ser de pintado con resinas epoxi o poliuretano, o mediante un tratamiento superficial del hormigón con endurecedor.
En caso de pavimento continuo de hormigón tratado superficialmente con endurecedor o colorante: podrá recibir un acabado mediante aplicación de un agente desmoldeante, para posteriormente obtener textura con el modelo o patrón elegido; ésta operación se realizará mientras el hormigón siga en estado de fraguado plástico. Una vez endurecido el hormigón, se procederá al lavado de la superficie con agua a presión para desincrustar el agente desmoldeante y materias extrañas. Para finalizar, se realizará un sellado superficial con resinas, proyectadas mediante sistema airless de alta presión en dos capas, obteniendo así el rechazo de la resina sobrante, una vez sellado el poro en su totalidad.

CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

Control de ejecución
Puntos de observación.
Comprobación del soporte:
Se comprobará la limpieza del soporte e imprimación, en su caso.
Ejecución:
Replanteo, nivelación.
Espesor de la capa de base y de la capa de acabado.
Disposición y separación entre bandas de juntas.
Se comprobará que la profundidad del corte en la junta, sea al menos, de 1/3 del espesor de la losa.
Comprobación final:
Planeidad con regla de 2 m.
Acabado de la superficie.

Conservación y mantenimiento
Se evitará la permanencia continuada sobre el pavimento de agentes químicos admisibles para el mismo y la caída accidental de agentes químicos no admisibles.

En caso de pavimento continuo de solados de mortero, éstos no se someterán a la acción de aguas con pH mayor de 9 o con concentración de sulfatos superior a 0,20 gr/l. Asimismo, no se someterán a la acción de aceites minerales orgánicos o pesados.

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion e/gaztagarria
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA

4.7. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

DESCRIPCIÓN

Descripción
Instalación de baja tensión: instalación de la red de distribución eléctrica para tensiones entre 230 / 400 V, desde el final de la acometida de la compañía suministradora en el cuadro o caja general de protección, hasta los puntos de utilización en el edificio.

Instalación de puesta a tierra: se establecen para limitar la tensión que, con respecto a la tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la protección de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados. Es una unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Criterios de medición y valoración de unidades
Instalación de baja tensión: los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan. El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos, etc., se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento, y por unidades de enchufes y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.
Instalación de puesta a tierra: los conductores de las líneas principales o derivaciones de la puesta a tierra se medirán y valorarán por metro lineal, incluso tubo de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación, ayudas de albañilería y conexiones. El conductor de puesta a tierra se medirá y valorará por metro lineal, incluso excavación y relleno. El resto de componentes de la instalación, como picas, placas, arquetas, etc., se medirán y valorarán por unidad, incluso ayudas y conexiones.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra
La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
Instalación de baja tensión:
En general, la determinación de las características de la instalación se efectúa de acuerdo con lo señalado en la norma UNE 20.460-3.
- Caja general de protección (CGP). Corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora. que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente.
- Línea General de alimentación (LGA). Es aquella que enlaza la Caja General de Protección con la centralización de contadores. Las líneas generales de alimentación estarán constituidas por:
Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil. Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN-60439-2.
Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.
- Contadores.
Colocados en forma individual.
Colocados en forma concentrada (en armario o en local).
- Derivación individual: es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Las derivaciones individuales estarán constituidas por:
Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil. Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60439-2.

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.
Los diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 3,20 cm.
- Interruptor de control de potencia (ICP).
- Cuadro General de Distribución. Tipos homologados por el MICT:
Interruptores diferenciales.
Interruptor magnetotérmico general automático de corte omnipolar. Interruptores magnetotérmicos de protección bipolar.
- Instalación interior:
Circuitos. Conductores y mecanismos: identificación, según especificaciones de proyecto. Puntos de luz y tomas de corriente.
Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión.
Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.
- Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores y regletas.
El instalador poseerá calificación de Empresa Instaladora.

- En algunos casos la instalación incluirá grupo electrógeno y/o SAI. En la documentación del producto suministrado en obra, se comprobará
que coincide con lo indicado en el proyecto, las indicaciones de la dirección facultativa y las normas UNE que sean de aplicación de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión: marca del fabricante. Distintivo de calidad. Tipo de homologación cuando proceda. Grado de protección. Tensión asignada. Potencia máxima admisible. Factor de potencia. Cableado: sección y tipo de aislamiento. Dimensiones en planta. Instrucciones de montaje.
No procede la realización de ensayos.
Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.
- Instalación de puesta a tierra:
Conductor de protección.
Conductor de unión equipotencial principal.
Conductor de tierra o línea de enlace con el electrodo de puesta a tierra.
Conductor de equipotencialidad suplementaria.
Borne principal de tierra, o punto de puesta a tierra.
Masa.
Elemento conductor.
Toma de tierra: pueden ser barras, tubos, pletinas, conductores desnudos, placas, anillos o bien mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones. Otras estructuras enterradas, con excepción de las armaduras pretensadas. Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra no afectará a la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión y comprometa las características del diseño de la instalación.
El almacenamiento en obra de los elementos de la instalación se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

EXP B2025A1769 FECHA DATA 31/10/2025
CSV 13164B3E88B
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte
Instalación de baja tensión:
La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que la soporte. Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.
El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.
En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.
En el caso de instalación empotrada, los tubos flexibles de protección se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una

longitud máxima de 1 m. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm.
Instalación de puesta a tierra:
El soporte de la instalación de puesta a tierra de un edificio será por una parte el terreno, ya sea el lecho del fondo de las zanjas de cimentación a una profundidad no menor de 80 cm, o bien el terreno propiamente dicho donde se hincarán picas, placas, etc.
El soporte para el resto de la instalación sobre nivel de rasante, líneas principales de tierra y conductores de protección, serán los paramentos verticales u horizontales totalmente acabados o a falta de revestimiento, sobre los que se colocarán los conductores en montaje superficial o empotrados, aislados con tubos de PVC rígido o flexible respectivamente.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos
En general:
En general, para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
En la instalación de baja tensión:
Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta. Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.
Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción, cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:
La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la Instrucción IBT-BT-24, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.
Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta: la elevación de la temperatura, debida a la proximidad con una conducción de fluido caliente; la condensación; la inundación por avería en una conducción de líquidos, (en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar su evacuación); la corrosión por avería en una conducción que contenga-un fluido corrosivo; la explosión por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable; la intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto.
En la instalación de puesta a tierra:
Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no se utilizarán como tomas de tierra por razones de seguridad.

Proceso de ejecución

Ejecución

Instalación de baja tensión:
Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa. Se marcará por instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas, etc.
Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de fontanería.
Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada según R.E.B.T. y normas particulares de la compañía suministradora.
Se colocará la caja general de protección en lugar de permanente acceso desde la vía pública, y próxima a la red de distribución urbana o centro de transformación. La caja de la misma deberá estar homologada por UNESA y disponer de dos orificios que alojarán los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque), para la entrada de la acometida de la red general. Dichos conductos tendrán un diámetro mínimo de 15 cm o sección equivalente, y se colocarán inclinados hacía la vía pública. La caja de protección quedará empotrada y fijada sólidamente al paramento por un mínimo de 4 puntos, las dimensiones

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

de la hornacina superarán las de la caja en 15 cm en todo su perímetro y su profundidad será de 30 cm como mínimo.
Se colocará un conducto de 10 cm desde la parte superior del nicho, hasta la parte inferior de la primera planta para poder realizar alimentaciones provisionales en caso de averías, suministros eventuales, etc.
Las puertas serán de tal forma que impidan la introducción de objetos, colocándose a una altura mínima de 20 cm sobre el suelo, y con hoja y marco metálicos protegidos frente a la corrosión. Dispondrán de cerradura normalizada por la empresa suministradora y se podrá revestir de cualquier material.
Se ejecutará la línea general de alimentación (LGA), hasta el recinto de contadores, discurriendo por lugares de uso común con conductores aislados en el interior de tubos empotrados, tubos en montaje superficial o con cubierta metálica en montaje superficial, instalada en tubo cuya sección permita aumentar un 100% la sección de los conductos instalada inicialmente. La unión de los tubos será roscada o embutida. Cuando tenga una longitud excesiva se dispondrán los registros adecuados. Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviéndose de pasa hilos (guías) impregnadas de sustancias que permitan su deslizamiento por el interior.
El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables, y no estará atravesado por conducciones de otras instalaciones que no sean eléctricas. Sus paredes no tendrán resistencia inferior a la del tabicón del 9 y dispondrá de sumidero, ventilación natural e iluminación (mínimo 100 lx). Los módulos de centralización quedarán fijados superficialmente con tornillos a los paramentos verticales, con una altura mínima de 50 cm y máxima de 1,80 cm.
Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo una distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo. En cada planta se dispondrá un registro, y cada tres una placa cortafuego. Los tubos por los que se tienden los conductores se sujetarán mediante bases soportes y con abrazaderas y los empalmes entre los mismos se ejecutarán mediante manguitos de 10 cm de longitud.
Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada por 4 puntos como mínimo o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.
Se ejecutará la instalación interior; si es empotrada se realizarán rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible. Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las cajas de derivación quedarán a una distancia de 20 cm del techo. El tubo aislante penetrará 5 mm en las cajas donde se realizará la conexión de los cables (introducidos estos con ayuda de pasahilos) mediante bornes o dedales aislantes. Las tapas de las cajas de derivación quedarán adosadas al paramento.
Si el montaje fuera superficial, el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.
Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.
Para garantizar una continua y correcta conexión los contactos se dispondrán limpios y sin humedad y se protegerán con envolventes o pastas. Las canalizaciones estarán dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones.
Las canalizaciones eléctricas se identificarán. Por otra parte, el conductor neutro o compensador, cuando exista, estará claramente diferenciado de los demás conductores.
Para la ejecución de las canalizaciones, estas se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos no excederá de 40 cm. Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño, y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.
Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables, cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.
Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose para este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
Los empalmes y conexiones se realizarán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y su verificación en caso necesario.

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

En caso de conductores aislados en el interior de huecos de la construcción, se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura. La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones. Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.
Paso a través de elementos de la construcción: en toda la longitud da los pasos de canalizaciones no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables. Para la protección mecánica de los cables en la longitud del paso, se dispondrán éstos en el interior de tubos

Instalación de puesta a tierra:
Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, principalmente la situación de las líneas principales de bajada a tierra, de las instalaciones y masas metálicas. En caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa y se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación.
Durante la ejecución de la obra se realizará una puesta a tierra provisional que estará formada por un cable conductor que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento y un conjunto de electrodos de picas.
Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se dispondrá el cable conductor en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 80 cm formando una anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodos, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.
Una serie de conducciones enterradas unirá todas las conexiones de puesta tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo y la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4 m.
Los conductores de protección estarán protegidos contra deterioros mecánicos, químicos, electroquímicos y esfuerzos electrodinámicos. Las conexiones serán accesibles para la verificación y ensayos, excepto en el caso de las efectuadas en cajas selladas con material de relleno o en cajas no desmontables con juntas estancas. Ningún aparato estará intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.
Para la ejecución de los electrodos, en el caso de que se trate de elementos longitudinales hincados verticalmente (picas), se realizarán excavaciones para alojar las arquetas de conexión, se preparará la pica montando la punta de penetración y la cabeza protectora, se introducirá el primer tramo manteniendo verticalmente la pica con una llave, mientras se compruebe la verticalidad de la plomada. Paralelamente se golpeará con una maza, enterrando el primer tramo de la pica, se quitará la cabeza protectora y se enroscará el segundo tramo, enroscando de nuevo la cabeza protectora y volviendo a golpear; cada vez que se introduzca un nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra. A continuación se deberá soldar o fijar el collar de protección y una vez acabado el pozo de inspección se realizará la conexión del conductor de tierra con la pica.
Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra se cuidará que resulten eléctricamente correctas. Las conexiones no dañarán ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.
Sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, se preverá un dispositivo para medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, ser desmontable, mecánicamente seguro y asegurar la continuidad eléctrica.
Si los electrodos fueran elementos superficiales colocados verticalmente en el terreno, se realizará un hoyo y se colocará la placa verticalmente, con su arista superior a 50 cm como mínimo de la superficie del terreno; se recubrirá totalmente de tierra arcillosa y se regará. Se realizará el pozo de inspección y la conexión entre la placa y el conductor de tierra con soldadura aluminotérmica.
Se ejecutarán las arquetas registrables en cuyo interior alojarán los puntos de puesta a tierra a los que se sueldan en un extremo la línea de enlace con tierra y en el otro la línea principal de tierra. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.
La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aislada con tubos de PVC, y las derivaciones de puesta a tierra con conducto empotrado aislado con PVC flexible. Sus recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de dirección, y las conexiones de los conductores de tierra serán realizadas con tornillos de aprieto u otros elementos de presión, o con soldadura de alto punto de fusión.

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarra
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA

Condiciones de terminación
- Instalación de baja tensión:
Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared. Terminada la

instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas. Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.
- Instalación de puesta a tierra:
Al término de la instalación, el instalador autorizado, e informada la dirección facultativa, emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas
Instalación de baja tensión:
Instalación general del edificio:
- Caja general de protección:
Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos).
Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.
- Línea general de alimentación (LGA):
Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.
Dimensión de patinillo para línea general de alimentación. Registros, dimensiones.
Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas generales de alimentación.
- Recinto de contadores:
Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores.
Conexiones de líneas generales de alimentación y derivaciones individuales.
Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.
Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.
Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.
Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores. Conexiones.
- Derivaciones individuales:
Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta). Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos. Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.
- Canalizaciones de servicios generales:
Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.
Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.
- Tubo de alimentación y grupo de presión:
Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.
Instalación interior del edificio:
Cuadro general de distribución:
Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.

Instalación interior:
Dimensiones, trazado de las rozas.
Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.
Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.
Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.
Acometidas a cajas.
Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.
Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro.
Sección del conductor. Conexiones. Cajas de derivación:
Número, tipo y situación. Dimensiones según número y diámetro de conductores. Conexiones.
Adosado a la tapa del paramento. Mecanismos:
Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

Instalación de puesta a tierra:
Conexiones:
Punto de puesta a tierra.
Borne principal de puesta a tierra:

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

Fijación del borne. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales. Seccionador. Línea principal de tierra:
Tipo de tubo protector. Diámetro. Fijación. Sección del conductor. Conexión. Picas de puesta a tierra, en su caso:
Número y separaciones. Conexiones.
Arqueta de conexión:
Conexión de la conducción enterrada, registrable. Ejecución y disposición. Conductor de unión equipotencial:
Tipo y sección de conductor. Conexión. Se inspeccionará cada elemento. Línea de enlace con tierra: Conexiones.
Barra de puesta a tierra:
Fijación de la barra. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.

Ensayos y pruebas
Instalación de baja tensión.
Instalación general del edificio:
Resistencia al aislamiento:
De conductores entre fases (si es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.
Instalación de puesta a tierra:
Resistencia de puesta a tierra del edificio. Verificando los siguientes controles:
La línea de puesta a tierra se empleará específicamente para ella misma, sin utilizar otras conducciones no previstas para tal fin. Comprobación de que la tensión de contacto es inferior a 24 V en locales húmedos y 50 V en locales secos, en cualquier masa del edificio. Comprobación de que la resistencia es menor de 20 ohmios.

Conservación y mantenimiento
Instalación de baja tensión. Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y humedad. Instalación de puesta a tierra. Se preservarán todos los elementos de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad.

PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio
Instalación de baja tensión y de puesta a tierra. Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztegarra
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

4.8. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

DESCRIPCIÓN

Descripción
Iluminación de espacios carentes de luz con la presencia de fuentes de luz artificiales, con aparato de alumbrado que reparte, filtra o transforma la luz emitida por una o varias lámparas eléctricas y que comprende todos los dispositivos necesarios para el soporte, la fijación y la protección de las lámparas y, en caso necesario, los circuitos auxiliares en combinación con los medios de conexión con la red de alimentación.

Criterios de medición y valoración de unidades
Unidad de equipo de luminaria, totalmente terminada, incluyendo el equipo de encendido, fijaciones, conexión comprobación y pequeño material. Podrán incluirse la parte proporcional de difusores, celosías o rejillas.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra
La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto.
- Equipos eléctricos para montaje exterior: grado de protección mínima IP54, según UNE 20.324 e IK 8 según UNE-EN 50.102. Montados a una altura mínima de 2,50 m sobre el nivel del suelo. Entradas y salidas de cables por la parte inferior de la envolvente.
- Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia y otros tipos de descarga e inducción: marca del fabricante, clase, tipo (empotrable, para adosar, para suspender, con celosía, con difusor continuo, estanca, antideflagrante...), grado de protección, tensión asignada, potencia máxima admisible, factor de potencia, cableado, (sección y tipo de aislamiento, dimensiones en planta), tipo de sujeción, instrucciones de montaje. Las luminarias para alumbrado interior serán conformes la norma UNE-EN 60598. Las luminarias para alumbrado exterior serán de clase I o clase II y conformes a la norma UNE-EN 60.598-2-3 y a la UNE-EN 60598 -2-5 en el caso de proyectores de exterior.
- Lámpara: marca de origen, tipo o modelo, potencia (vatios), tensión de alimentación (voltios) y flujo nominal (lúmenes). Para las lámparas fluorescentes, condiciones de encendido y color aparente, temperatura de color en oK (según el tipo de lámpara) e índice de rendimiento de color. Los rótulos luminosos y las instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío entre 1 y 10 kV, estarán a lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.
- Accesorios para las lámparas de fluorescencia (reactancia, condensador y cebadores). Llevarán grabadas de forma clara e identificables siguientes indicaciones:
Reactancia: marca de origen, modelo, esquema de conexión, potencia nominal, tensión de alimentación, factor de frecuencia y tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.
Condensador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, capacidad, tensión de alimentación, tensión de ensayo cuando ésta sea mayor que 3 veces la nominal, tipo de corriente para la que está previsto, temperatura máxima de funcionamiento. Todos los condensadores que formen parte del equipo auxiliar eléctrico de las lámparas de descarga, para corregir el factor de potencia de los balastos, deberán llevar conectada una resistencia que asegure que la tensión en bornes del condensador no sea mayor de 50 V transcurridos 60 s desde la desconexión del receptor.
Cebador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, circuito y tipo de lámpara para los que sea utilizable.
Equipos eléctricos para los puntos de luz: tipo (interior o exterior), instalación adecuada al tipo utilizado, grado de protección mínima.
- Conductores: sección mínima para todos los conductores, incluido el neutro. Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos
deberán cumplir las condiciones de ITC-BT-09.
- Elementos de fijación.
Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztagarria
VISADO BISATUA
COAVN COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA BIZKAIA

El almacenamiento de los productos en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte
La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos
Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta.

Proceso de ejecución

Ejecución
Según el CTE DB SU 4, apartado 1, en cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado que proporcione el nivel de iluminación establecido en la tabla 1.1, medido a nivel del suelo. En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolla con un nivel bajo de iluminación se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.
Según el CTE DB HE 3, apartado 2.2, las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de regulación y control que cumplan las siguientes condiciones:
Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.

Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 m de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario, en los casos indicados de las zonas de los grupos 1 y 2 (según el apartado 2.1).
Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios, con el circuito correspondiente.
Se proveerá a la instalación de un interruptor de corte omnipolar situado en la parte de baja tensión.
Las partes metálicas accesibles de los receptores de alumbrado que no sean de Clase II o Clase III, deberán conectarse de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.
En redes de alimentación subterráneas, los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 40 cm desde el nivel del suelo, medidos desde la cota inferior del tubo, y su diámetro interior no será inferior a 6 cm. Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 10 cm y a 25 cm por encima del tubo.

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarra
VISADO BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA

Tolerancias admisibles
La iluminancia medida es un 10% inferior a la especificada.

Condiciones de terminación
Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución
Lámparas, luminarias, conductores, situación, altura de instalación, puesta a tierra, cimentaciones, báculos: coincidirán en número y características con lo especificado en proyecto.
Conexiones: ejecutadas con regletas o accesorios específicos al efecto.

Ensayos y pruebas
Accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes.

Conservación y mantenimiento
Todos los elementos de la instalación se protegerán de la suciedad y de la entrada de objetos extraños. Se procederá a la limpieza de los elementos que lo necesiten antes de la entrega de la obra.

PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio
Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

4.9. INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

DESCRIPCIÓN

Descripción
Instalación de la red de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del Código Técnico de la Edificación, incluido el tratamiento de aguas residuales previo a su vertido.
Cuando exista una única red de alcantarillado público deberá disponerse un sistema mixto o un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior.
Cuando existan dos redes de alcantarillado público, una de aguas pluviales y otra de aguas residuales deberá disponerse un sistema separativo y cada red de canalizaciones deberá conectarse de forma independiente con la exterior correspondiente.

Criterios de medición y valoración de unidades
Las canalizaciones se medirán por metro lineal, incluyendo solera y anillado de juntas, relleno y compactado, totalmente terminado.
Los conductos y guardacaños, tanto de la red horizontal como de la vertical, se medirán y valorarán por metro lineal, incluyendo uniones, accesorios y ayudas de albañilería. En el caso de colectores enterrados se medirán y valorarán de la misma forma pero sin incluir excavación ni relleno de zanjas.
Los conductos de la instalación de ventilación se medirán y valorarán por metro lineal, a excepción de los formados por piezas prefabricadas que se medirán por unidad, incluida la parte proporcional de piezas especiales, rejillas, capa de aislamiento a nivel de forjado, medida la longitud desde el arranque del conducto hasta la parte inferior del aspirador estático.
Las canalizaciones y zanjas filtrantes de igual sección de la instalación de depuración se medirán por metro lineal, totalmente colocadas y ejecutadas, respectivamente.
Los filtros de arena se medirán por metro cuadrado con igual profundidad, totalmente terminados.
El resto de elementos de la instalación, como sumideros, desagües, arquetas, botes sifónicos, etc., se medirá por unidad, totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra
La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
Los elementos que componen la instalación de la red de evacuación de agua son:
- Cierres hidráulicos, los cuales pueden ser: sifones individuales, botes sifónicos, sumideros sifónicos, arquetas sifónicas.
- Válvulas de desagüe. 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.
- Redes de pequeña evacuación.
- Bajantes y canalones
- Calderetas o cazoletas y sumideros.
- Colectores, los cuales podrán ser colgados o enterrados.
- Elementos de conexión.

Arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Los tipos de arquetas pueden ser: a pie de bajante, de paso, de registro y de trasdós.
Separador de grasas.
- Elementos especiales.

Sistema de bombeo y elevación.
Válvulas antirretorno de seguridad.
- Subsistemas de ventilación.

Ventilación primaria.
Ventilación secundaria.
Ventilación terciaria.
Ventilación con válvulas de aireación-ventilación.
- Depuración. Fosa séptica.

Fosa de decantación-digestión.

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

De forma general, las características de los materiales para la instalación de evacuación de aguas serán: Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.
Impermeabilidad total a líquidos y gases.
Suficiente resistencia a las cargas externas.
Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
Lisura interior.
Resistencia a la abrasión.
Resistencia a la corrosión.
Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.
Las bombas deben ser de regulación automática, que no se obstruyan fácilmente, y siempre que sea posible se someterán las aguas negras a
un tratamiento previo antes de bombearlas.
Las bombas tendrán un diseño que garantice una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión en el agua.
Estos sistemas deben estar dotados de una tubería de ventilación capaz de descargar adecuadamente el aire del depósito de recepción.
El material utilizado en la construcción de las fosas sépticas debe ser impermeable y resistente a la corrosión.
Productos con marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de la construcción:
Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1.1).
Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1.2).
Tubos y accesorios de acero galvanizado en caliente para canalización de aguas residuales, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1.3).
Tubos y accesorios de acero inoxidable soldados longitudinalmente, para canalización de aguas residuales, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1.4).
Pozos de registro (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.2).
Plantas elevadoras de aguas residuales (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.3).
Válvulas de retención para aguas residuales en plantas elevadoras de aguas residuales (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.4.1).
Válvulas equilibradoras de presión para sistemas de desagüe (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.4.2).
Canales de desagüe para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.5).
Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas prefabricadas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.6.1).
Pequeñas instalaciones para el tratamiento de aguas residuales iguales o superiores a 50 PT.
Plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas ensambladas en su destino y/o embaladas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.6.2).
Dispositivos antiinundación para edificios (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.7).
Juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje, de caucho vulcanizado, elastómeros termoplásticos, materiales celulares de caucho vulcanizado y elementos de estanquidad de poliuretano moldeado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.8).
Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto.
Accesorios de desagüe: defectos superficiales. Diámetro del desagüe. Diámetro exterior de la brida. Tipo. Estanquidad. Marca del fabricante. Norma a la que se ajusta.
Desagües sin presión hidrostática: estanquidad al agua: sin fuga. Estanquidad al aire: sin fuga. Ciclo de temperatura elevada: sin fuga antes y después del ensayo. Marca del fabricante. Diámetro nominal. Espesor de pared mínimo. Material. Código del área de aplicación. Año de fabricación. Comportamiento funcional en clima frío.
Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)
El almacenamiento en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte
Se habrán dejado en los forjados los huecos necesarios para el paso de conducciones y bajantes, al igual que en los elementos estructurales los pasatubos previstos en proyecto.
Se procederá a una localización de las canalizaciones existentes y un replanteo de la canalización a realizar, con el trazado de los niveles de la misma.
Los soportes de la instalación de saneamiento según los diferentes tramos de la misma serán:
Paramentos verticales (espesor mínimo 1⁄2 pie).
Forjados.
Zanjas realizadas en el terreno.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos
Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
En los tramos de las derivaciones interiores, los conductos no se fijarán a la obra con elementos rígidos (morteros, yesos).
Para realizar la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:
Con tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;
Con 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.
Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.1:
Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l.
Para los tubos de acero galvanizado las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.1. Para las tuberías de acero inoxidable las calidades del mismo se seleccionarán en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el AISI- 304. Para concentraciones superiores es necesario utilizar el AISI-316.
Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.2:
Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor. Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable. En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales. Para los tramos de las derivaciones interiores, los conductos no deberán quedar sujetos a la obra con elementos rígidos (morteros, yesos). En el caso de utilizar tubería de gres (debido a existencia de aguas residuales muy agresivas), la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto. La derivación o manguetón del inodoro que atraviese un paramento o forjado, no se sujetará con mortero, sino a través de pasatubos, o sellando el intersticio entre obra y conducto con material elástico. Cualquier paso de tramos de la red a través de elementos estructurales dejará una holgura a rellenar con material elástico. Válvulas de desagüe: en su montaje no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador. Se deberán proteger las tuberías de fundición enterradas en terrenos particularmente agresivos. Se podrá evitar la acción de este tipo de terrenos mediante la aportación de tierras químicamente neutras o de reacción básica (por adición de cal), empleando tubos con revestimientos especiales y empleando protecciones exteriores mediante fundas de film de polietileno. En éste último caso, se utilizará tubo de PE de 0,2 mm de espesor y de diámetro superior al tubo de fundición. Como complemento, se utilizará alambre de acero con recubrimiento plastificado y tiras adhesivas de film de PE de unos 50 mm de ancho.
En redes de pequeña evacuación 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.

EXP B2025A1769
FECHA DATA 31/10/2025
CSV 13164B3E88B
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OTZIALA
ELKARGO OFICIAL
BIZKAIA
COAVN

En el caso de colectores enterrados, para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:
Para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;
Para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Proceso de ejecución

Ejecución
El ensamblaje de las válvulas de desagüe y su interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.
Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos, y siempre desde el propio local en que estén instalados. Los sifones individuales se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario. Los cierres hidráulicos no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. 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. Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua. No se podrán conectar desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios. La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 2 cm y el tubo de salida como mínimo a 5 cm, 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. 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. 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.
Los canalones, en general y salvo las siguientes especificaciones, se dispondrán con una pendiente mínima de 0,5%, hacia el exterior. Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán estos elementos de sujeción a una distancia máxima de 50 cm e irá remetido al menos 1,5 cm de la línea de tejas del alero. Con canalones de plástico, se puede establecer una pendiente mínima de 0,16%. 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 70 cm. Todos sus accesorios deben llevar una zona de dilatación de al menos 1 cm. La conexión de canalones al colector general de la red vertical aneja, en su caso, se hará a través de sumidero sifónico.
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 70 cm para tubos de diámetro no superior a 5 cm y cada 50 cm 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 1 cm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.
Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no deberá 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. Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos. 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 60o, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

aplicados “in situ”.

Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería. En las bajantes mixtas o residuales, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, ésta se montará lo más próxima posible a la bajante; para la interconexión entre ambas se utilizarán accesorios estándar del mismo material de la bajante, que garanticen la absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las dos conducciones, bajante y ventilación. Dicha interconexión se realizará en cualquier caso, en el sentido inverso al del flujo de las aguas, a fin de impedir que éstas penetren en la columna de ventilación. Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las bajantes. La ventilación terciaria se conectará a una distancia del cierre hidráulico entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería. Se realizará en sentido ascendente o en todo caso horizontal por una de las paredes del local húmedo. Las válvulas de aireación se montarán entre el último y el penúltimo aparato, y por encima, de 1 a 2 m, del nivel del flujo de los aparatos. Se colocarán en un lugar ventilado y accesible. La unión podrá ser por presión con junta de caucho o sellada con silicona. El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia igual o mayor que 1 m a ambos lados.

Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería. En los cambios de dirección se situarán codos de 45o, con registro roscado.

La separación entre abrazaderas será función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo:
En tubos de PVC y para todos los diámetros, 3 cm.
En tubos de fundición, y para todos los diámetros, 3 mm.
Aunque se deberá comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,50 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red. Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos, (aguas arriba y aguas abajo), del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte. En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m. La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones. Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contra-tubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.

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.

Si las arquetas 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 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. 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.

Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión: Para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa.

Para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA

mediante adhesivos.

Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo, como disponer mallas de geotextil. Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras (grueso mínimo de 10 + diámetro exterior/ 10 cm). Esta base, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito anteriormente. 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.

Con tuberías de materiales plásticos, el lecho de apoyo se interrumpirá reservando unos nichos en la zona donde irán situadas las juntas de unión. Una vez situada la tubería, se rellenarán los flancos para evitar que queden huecos y se compactarán los laterales hasta el nivel del plano horizontal que pasa por el eje del tubo. Se utilizará relleno que no contenga piedras o terrones de más de 3 cm de diámetro y tal que el material pulverulento, (diámetro inferior a 0,1 mm), no supere el 12 %. Se proseguirá el relleno de los laterales hasta 15 cm por encima del nivel de la clave del tubo y se compactará nuevamente. La compactación de las capas sucesivas se realizará por capas no superiores a 30 cm y se utilizará material exento de piedras de diámetro superior a 1 cm.

El depósito acumulador de aguas residuales será de construcción estanca para evitar la salida de malos olores y estará dotado de una tubería de ventilación con un diámetro igual a la mitad del de acometida y como mínimo de 8 cm. Tendrá, preferiblemente, en planta una superficie de sección circular, para evitar la acumulación de depósitos sólidos. Debe quedar un mínimo de 10 cm entre el nivel máximo del agua en el depósito y la generatriz inferior de la tubería de acometida. Cuando se utilicen bombas de tipo sumergible, se alojarán en una fosa para reducir la cantidad de agua que queda por debajo de la boca de aspiración. El fondo del tanque deberá tener una pendiente mínima del 25 %.

Para controlar la marcha y parada de la bomba se utilizarán interruptores de nivel, instalados en los niveles alto y bajo respectivamente. Se instalará además un nivel de alarma por encima del nivel superior y otro de seguridad por debajo del nivel mínimo. Cuando exista riesgo de flotación de los equipos, éstos se fijarán a su alojamiento para evitar dicho riesgo.

En caso de existencia de fosa seca, ésta dispondrá de espacio suficiente para que haya, al menos, 60 cm alrededor y por encima de las partes o componentes que puedan necesitar mantenimiento. Igualmente, se le dotará de sumidero de al menos 10 cm de diámetro, ventilación adecuada e iluminación mínima de 200 lux.

Todas las conexiones de las tuberías del sistema de bombeo y elevación estarán dotadas de los elementos necesarios para la no transmisión de ruidos y vibraciones. El depósito de recepción que contenga residuos fecales no estará integrado en la estructura del edificio.

En la entrada del equipo se dispondrá una llave de corte, así como a la salida y después de la válvula de retención. No se realizará conexión alguna en la tubería de descarga del sistema. No se conectará la tubería de descarga a bajante de cualquier tipo. La conexión con el colector de desagüe se hará siempre por gravedad. En la tubería de descarga no se colocarán válvulas de aireación.

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

Tolerancias admisibles
No se admitirán desviaciones respecto a los valores de proyecto superiores al 10%.

Condiciones de terminación
Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución
- Red horizontal:
- Conducciones enterradas:

Zanjas de saneamiento. Profundidad. Lecho de apoyo de tubos. Pendientes. Relleno. Tubos. Material

y diámetro según especificaciones. Conexión de tubos y arquetas. Sellado. Pozo de registro y arquetas:
Disposición, material y dimensiones según especificaciones. Tapas de registro.
Acabado interior. Conexiones a los tubos. Sellado.
- Conducciones suspendidas:
Material y diámetro según especificaciones. Registros.
Sujeción con bridas o ganchos al forjado (cada 70 cm). Pendientes. Juntas estancas.
Pasatubos y sellado en el paso a través de muros.
Red de desagües:
- Desagüe de aparatos:
Sifones individuales en aparatos sanitarios y conexión a los aparatos. Botes sifónicos (en su caso). Conexión y tapa.
Sifones registrables en desagües de aparatos de bombeo (lavadoras...) Pendientes de la red horizontal. Conexión a bajantes.
Distancia máxima de inodoros a bajantes. Conexión del aparato a bajante.
- Sumideros:
Replanteo. No de unidades. Tipo. Colocación. Impermeabilización, solapos. Cierre hidráulico. Conexión. Rejilla.
- Bajantes:
Material y diámetro especificados.
Existencia de pasatubos y sellado a través de forjados.
Dos fijaciones mediante abrazaderas, por cada tubo.
Protección en zona de posible impacto.
Remate de ventilación. Se prolonga por encima de la cubierta la longitud especificada.
La ventilación de bajantes no esta asociada a otros conductos de ventilación de locales (tipo Shunt)
- Ventilación:
Conducciones verticales:
Disposición: tipos y secciones según especificaciones. Correcta colocación y unión entre piezas.
Aplomado: comprobación de la verticalidad.
Sustentación: correcta sustentación de cada nivel de forjado. Sistema de apoyo.
Aislamiento térmico: espesor especificado. Continuidad del aislamiento.
Aspirador estático: altura sobre cubierta. Distancia a otros elementos.
Fijación. Arriostramiento, en su caso.
Conexiones individuales:
Derivaciones: correcta conexión con pieza especial de derivación. Correcta colocación de la rejilla.
Revestimientos o falseado de la instalación: se pondrá especial cuidado en no interrumpirlos en todo su recorrido, desde el suelo hasta el
forjado superior. No se admitirán falseos interrumpidos en los falsos techos o pasos de tuberías no selladas.

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztegarra
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

Ensayos y pruebas
Según CTE DB HS 5, apartado 5.6, se realizarán pruebas de estanqueidad.

Conservación y mantenimiento
La instalación no se utilizará para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.
Se revisará que estén cerradas todas las conexiones de los desagües que vayan a conectarse a la red de alcantarillado y se taparán todas las arquetas para evitar caídas de personas, materiales y objetos

PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio
Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

Condiciones de recepción de productos
1. Condiciones generales de recepción de los productos
1.1. Código Técnico de la Edificación
Según se indica en el Código Técnico de la Edificación, en la Parte I, artículo 7.2, el control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas, se realizará según lo siguiente:
7.2. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.
1. El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:
a) el control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1;
b) el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2; y c) el control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.
7.2.1. Control de la documentación de los suministros.
1. Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará a la dirección facultativa, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:
a) los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado;
b) el certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; y
c) los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al
marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.
7.2.2. Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.
1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:
a) los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3; y
b) las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.
2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.
7.2.3. Control de recepción mediante ensayos.
1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.
2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.
Este Pliego de Condiciones, conforme a lo indicado en el CTE, desarrolla el procedimiento a seguir en la recepción de los productos en función de que estén afectados o no por la Directiva 89/106/CE de Productos de la Construcción (DPC), de 21 de diciembre de 1988, del Consejo de las Comunidades Europeas.
El Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztegarra
VISADO BISATUA
COAVN COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA BIZKAIA

circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, regula las condiciones que estos productos deben cumplir para poder importarse, comercializarse y utilizarse dentro del territorio español de acuerdo con la mencionada Directiva. Así, dichos productos deben llevar el marcado CE, el cual indica que satisfacen las disposiciones del RD 1630/1992.
1.2. Productos afectados por la Directiva de Productos de la Construcción
Los productos de construcción relacionados en la DPC que disponen de norma UNE EN (para productos tradicionales) o Guía DITE (Documento de idoneidad técnica europeo, para productos no tradicionales), y cuya comercialización se encuentra dentro de la fecha de aplicación del marcado CE, serán recibidos en obra según el siguiente procedimiento:
a) Control de la documentación de los suministros: se verificará la existencia de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, incluida la documentación correspondiente al marcado CE:
1. Deberá ostentar el marcado. El símbolo del marcado CE figurará en al menos uno de estos lugares: - sobre el producto, o
- en una etiqueta adherida al producto, o
- en el embalaje del producto, o
- en una etiqueta adherida al embalaje del producto, o
- en la documentación de acompañamiento (por ejemplo, en el albarán o factura).
2. Se deberá verificar el cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y por el proyecto, lo que se hará
mediante la comprobación de éstas en el etiquetado del marcado CE.
3 Se comprobará la documentación que debe acompañar al marcado CE, la Declaración CE de conformidad firmada por el fabricante cualquiera que sea el tipo de sistema de evaluación de la conformidad.
Podrá solicitarse al fabricante la siguiente documentación complementaria:
- Ensayo inicial de tipo, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 3.
- Certificado de control de producción en fábrica, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 2 o 2+.
- Certificado CE de conformidad, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 1 o 1+.
La información necesaria para la comprobación del marcado CE se amplía para determinados productos relevantes y de uso frecuente en edificación en la subsección 2.1 de la presente Parte del Pliego.
b) En el caso de que alguna especificación de un producto no esté contemplada en las características técnicas del marcado, deberá realizarse complementariamente el control de recepción mediante distintivos de calidad o mediante ensayos, según sea adecuado a la característica en cuestión.

1.3. Productos no afectados por la Directiva de Productos de la Construcción
Si el producto no está afectado por la DPC, el procedimiento a seguir para su recepción en obra (excepto en el caso de productos provenientes de países de la UE que posean un certificado de equivalencia emitido por la Administración General del Estado) consiste en la verificación del cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y el proyecto mediante los controles previstos en el CTE, a saber:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará en obra que el producto suministrado viene acompañado de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, entre los que cabe citar:
Certificado de conformidad a requisitos reglamentarios (antiguo certificado de homologación) emitido por un Laboratorio de Ensayo acreditado por ENAC (de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995) para los productos afectados por disposiciones reglamentarias vigentes del Ministerio de Industria.
Autorización de Uso de los forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado, y viguetas o elementos resistentes armados o pretensados de hormigón, o de cerámica y hormigón que se utilizan para la fabricación de elementos resistentes para pisos y cubiertas para la edificación concedida por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda del Ministerio de Vivienda.
En determinados casos particulares, certificado del fabricante, como en el caso de material eléctrico de iluminación que acredite la potencia total del equipo (CTE DB HE) o que acredite la succión en fábricas con categoría de ejecución A, si este valor no viene especificado en la declaración de conformidad del marcado CE (CTE DB SE F).

b) Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztegarra
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

Sello o Marca de conformidad a norma emitido por una entidad de certificación acreditada por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995.
Evaluación técnica de idoneidad del producto en el que se reflejen las propiedades del mismo. Las entidades españolas autorizadas actualmente son: el Instituto de Ciencias de la Construcción "Eduardo Torroja" (IETcc), que emite el Documento de Idoneidad Técnica (DIT), y el Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITeC), que emite el Documento de Adecuación al Uso (DAU).

c) Control de recepción mediante ensayos:
Certificado de ensayo de una muestra del producto realizado por un Laboratorio de Ensayo acreditado por una Comunidad Autónoma o por ENAC.

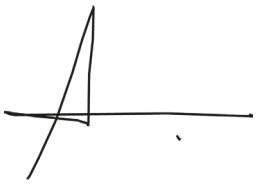
A continuación, en el apartado 2. Relación de productos con marcado CE, se especifican los productos de edificación a los que se les exige el marcado CE, según la última resolución publicada en el momento de la redacción del presente documento (Resolución de 17 de abril de 2007 de la Dirección General de Desarrollo Industrial, por la que se amplían los anexos I, II y III de la Orden de 29 de Noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las Normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el periodo de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de la construcción).

EXP B2025A1769
FECHA DATA 31/10/2025
CSV 13164B3E88B
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

5. CONDICIÓN FINAL

Los Documentos del Proyecto redactados por los Arquitectos que suscriben, y el conjunto de Normas y Condiciones que figuran en el presente Pliego de Condiciones, y también las que, de acuerdo con este sean de aplicación en el "Pliego de Condiciones Varias de la Edificación" compuesto por el "Centro Experimental de Arquitectura" aprobado por el "Consejo Superior de Arquitectos de España" y adoptado para sus obras por la "Dirección General de Arquitectura" y la "Dirección de Arquitectura de Gobierno Vasco", constituyen el Contrato que determina y regula las obligaciones y derechos de ambas partes contratantes, las cuales se obligan a dirimir todas las divergencias que hasta su total cumplimiento puedan surgir, por amigables componedores y preferentemente por el Arquitecto Director de los trabajos, o en su defecto, por el Arquitecto o Arquitectos designados a estos efectos por la Delegación Provincial correspondiente del Colegio de Arquitectos.

En Gernika-Lumo, a 9 de octubre de 2025.



B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztegarra
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

katea

PROMOTOR

GERNIKA-LUMOKO UDALA

EXPEDIENTE **0281**

PROYECTO DE CUBIERTA MESTIKABASO

FASE

PROYECTO DE EJECUCIÓN

DOCUMENTO

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS - ACERO

CONTROL DE VERSIONES	FECHA
DOCUMENTO INICIAL	OCTUBRE 2025

ARQUITECTO

IÑIGO MARTINEZ ROBINA
COAVN Nº 2990

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

0281_Gernika Mestikabaso_Pliego Acero Laminado.Docx

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS - ACERO

Índice

Pliego de condiciones particulares para la ejecución y puesta en obra del acero 3
1 Objetivos 3
2 Condiciones de partida 3
2.1 Documentación previa 3
2.2 Planos de taller 4
2.3 Programa de montaje 5
3 Materiales 5
3.1 Requerimientos generales 5
3.2 Acero para perfiles laminados 6
3.3 Acero para chapas y planos anchos 7
3.4 Acero en tornillos 7
3.5 Acero en barras 8
3.6 Material de aporte en soldaduras 9
3.7 Pinturas y protecciones 10
3.8 Cimbras y apuntalamientos 10
4 Ejecución. 11
4.1 Condiciones Generales 11
4.2 Replanteo 11
4.3 Puesta en obra. Prescripciones Generales 12
4.4 Prescripciones generales para la puesta en obra de las cimbras, y los apuntalamientos 13
4.5 Montaje 14
4.6 Uniones con tornillos ordinarios y calibrados 14
4.7 Uniones con tornillos de alta resistencia 14
4.8 Ejecución de las perforaciones 15
4.9 Armado de piezas 15
4.10 Uniones soldadas 15
4.11 Ejecución de elementos en taller 16
4.12 Ejecución de elementos a pie de obra 16
4.13 Tolerancias admisibles a la ejecución 16
4.14 Protecciones 17
5 Ejecución de los elementos estructurales 21
5.1 Jácenas 21
5.2 Pilares 21
5.3 Cerchas y vigas triangulares 22
5.4 Correas. Organización de los tableros de cubierta 23
5.5 Uniones 23
6 Control y ensayos 24
6.1 Control y ensayos de recepción sobre el acero. 24
6.2 Control y ensayos de recepción de los perfiles laminados 24
6.3 Control y ensayos de recepción de los perfiles agujereados o vacíos. 25
6.4 Control y ensayos de recepción de los tornillos ordinarios y calibrados 25
6.5 Control y ensayos de recepción de los tornillos de alta resistencia 27
6.6 Plan de control de las soldaduras 28
7 Seguridad 29
8 Criterios de medición 30

COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
VISADO BISATUA
EXP B2025A1769
FECHA DATA 31/10/2025
CSV 13164B3E88B
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES PARA LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN OBRA DEL ACERO

1 Objetivos

Documentar la recepción de materiales y los trabajos relativos a la ejecución y puesta en obra de los elementos constituidos por acero laminado, de acuerdo con la Memoria Técnica y los planos de proyecto.

2 Condiciones de partida

2.1 Documentación previa

Antes de proceder a realizar las tareas relativas a la ejecución de los elementos de acero laminado, el Contratista deberá redactar un documento donde adjunte los siguientes conceptos:

a) Certificado de haber examinado el lugar donde se ejecutarán los trabajos, incidiendo en los temas de localización de estructuras existentes, registros y líneas de servicios públicos, tanto en funcionamiento como no.

b) Certificado de haber realizado un estudio respecto a la accesibilidad del solar, tanto a nivel local -entradas y salidas de los vehículos de suministros de material- como global, estudiando, en este último caso, sobre el plano de emplazamiento por defecto o sobre el documento que estime oportuno la Dirección Facultativa, los posibles recorridos de los vehículos antes mencionados.

c) Certificado de comprobación de los niveles resultantes de la ejecución de los movimientos de tierras que hubiesen sido precisos, detectando posibles anomalías respecto al proyecto o respecto a las indicaciones que la Dirección Facultativa hubiese hecho en su momento.

d) Documento que acredite que el Contratista ha procedido a un análisis exhaustivo de todos los documentos de proyecto -planos, Memoria Técnica y Pliegos de Condiciones-, adjuntándole una recopilación de todas aquellas dudas, contradicciones y objeciones que considere oportunas, con el objeto de que se garantice una puesta en obra de todos los elementos de forma fidedigna.

e) Relación de los procesos constructivos, equipamientos, sistemas y períodos de apuntalamiento, procedimientos de montaje, etc., que tiene previsto utilizar durante la obra y de los que dispone fuera de ella en todo momento, con el fin de poder pactar un cambio de tecnología, si fuese necesario, durante el desarrollo de la misma.

f) Certificado acreditativo de la idoneidad de los materiales que utilizará durante la obra, en el que incluirá una relación de los procedimientos previstos para garantizar esa idoneidad: empresas adjudicatarias del control de calidad de los materiales, condiciones para su almacenaje, etc. Este certificado irá complementado posteriormente con otro relativo a la descripción particularizada de los diferentes materiales, contenido del cual se detalla en el apartado de condiciones generales de los materiales, y por los certificados de idoneidad u homologación de los soldadores que participarán en la obra.

g) Documentos con las características más relevantes de los elementos y utillajes de transporte por el interior de la obra, así como plano explicativo del lugar de asentamiento de las grúas, de los talleres de mecanizado y/o manipulado del material.

h) Certificado acreditativo de la idoneidad de los talleres ajenos a la obra que suministren el material. Estos talleres serán capaces de realizar los ensayos de control que se requieran y llevar al día un registro de datos y resultados de las pruebas, que podrá solicitarse en cualquier momento.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

2.2 Planos de taller

A partir de lo especificado en los planos de proyecto, el Contratista realizará los pertinentes planos de taller, que definan completamente todos los elementos de la estructura metálica, según los criterios siguientes:

a) Las bases de referencia de estos planos serán las medidas de replanteo, comprobadas previamente a pie de obra.

b) Figurarán de forma completa los conceptos que se relacionan a continuación:

- Dimensiones necesarias para definir inequívocamente todos los elementos de la estructura.
- Las contraflechas de las vigas, cuando estén previstas.
- La disposición de las uniones, incluidas las provisionales del armado, distinguiendo qué uniones son de fuerza y cuáles lo son de ligadura.
- El diámetro de los taladros de roblones y tornillos, con indicación de la forma de mecanizado.
- La clase, número y diámetro de los roblones y/o tornillos.
- La forma y dimensiones de las uniones soldadas, la preparación de los bordes, el procedimiento, método a utilizar y posiciones de soldeo, los materiales de aporte y el orden de ejecución.
- Las indicaciones sobre el mecanizado o tratamientos de los elementos que lo precisen.

c) La nomenclatura a utilizar para representar los elementos de unión será la que define la Normativa DB-SE-A, “Documento Básico SE Seguridad estructural Acero”, de acuerdo con los siguientes casos:

- soldadura
- roblones
- tornillos ordinarios y calibrados
- tornillos de alta resistencia

d) Todo plano de taller llevará indicados los perfiles, la clase de los aceros, los pesos y las marcas de cada uno de los elementos de la estructura representados en él.

e) Antes del comienzo de la ejecución en taller y con la suficiente antelación, el Contratista entregará a la Dirección Facultativa dos juegos de copias de los planos de taller, de los que, después de ser revisados por aquella, se le devolverá uno firmado, indicando las correcciones que se estimen oportunas. En el caso de que exista alguna, el Contratista deberá rehacer los planos y someterlos a su aprobación definitiva, según el mismo procedimiento.

f) Si durante la ejecución de la obra se introducen modificaciones de la misma, habrá de procederse a la rectificación de los planos de taller que corresponda, de manera que acaben reflejando exactamente las soluciones finalmente adoptadas. En el caso de que haga falta modificar detalles, se requerirá la autorización expresa de la Dirección Facultativa, debiendo quedar constancia en los planos de taller de las variaciones introducidas.

g) Se realizarán plantillas a escala natural de todos los elementos que lo requieran, especialmente de nudos y cartelas de unión. Para ello, se hará uso de personal especializado, se atenderá a las tolerancias que establece la Normativa DB-SE-A, trabajando sobre material suficientemente indeformable e no deteriorable en su manipulación.

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

h) Para cada plantilla, que se ajustará a las cotas establecidas en los planos de taller, se indicará el número de identificación del elemento a que corresponda, así como los planos en los que se define este elemento.

i) No será preceptiva la utilización de plantillas a escala natural cuando el corte se efectúe con maquinaria de oxicorte automática, que trabaje a partir de plantillas reducidas.

2.3 Programa de montaje

El Contratista, basándose en las indicaciones del Proyecto y siempre que no figure como Documentación del mismo, redactará un programa de montaje, que deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa previamente al comienzo de los trabajos de la obra, detallando como mínimo los extremos siguientes:

a) Descripción de la ejecución en fases, órdenes y tiempos de montaje de los elementos de cada fase.

b) Descripción del equipo que utilizará para el montaje de cada fase.

c) Detalle de los apeos, cimbras u otros elementos de sujeción provisional.

d) Personal preciso para la realización de cada fase, con especificación de su calificación profesional.

e) Elementos de seguridad y protección del personal.

f) Comprobación de las nivelaciones, alineaciones y aplomes.

Si, para adecuar el proceso constructivo a la obra, fuera necesario modificar las características resistentes de determinados elementos, lo detallará en el programa de montaje, proponiendo las soluciones constructivas que le parecieran oportunas para materializar este refuerzo.

3 Materiales

3.1 Requerimientos generales

Este Pliego de Condiciones se refiere a los materiales que se mencionan a continuación:

- Aceros laminados: S 275 JR y S 355 JR
- Aceros en tornillos: Según tabla 4.3. de la Normativa DB-SE-A.
- Aceros en barras: B-500-S, aceros especiales de límite elástico igual o inferior a 600 N/mm^2

Los requerimientos que se detallan a continuación, relativos a la recepción de los materiales, son preceptivos a cumplir en la obra, para llevar a cabo la ejecución de los elementos de acero laminado, y servirán de base para emitir cualquier enmienda en el proyecto:

a) El Contratista, a requerimiento de la Dirección Facultativa, quedará obligado a emitir un documento donde figuren las propiedades y las características más relevantes de todos los materiales que se utilizarán en obra. Este documento, si la Dirección Facultativa lo estima oportuno, irá certificado por la empresa adjudicataria del control de calidad. Las mencionadas propiedades y características serán, como mínimo, las siguientes:

- Resistencia a la tracción.
- Límite de fluencia.
- Alargamiento en rotura.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

- Doblado.
- Resiliencia.
- Procedimiento de fabricación empleado.
- Soldabilidad.

b) La Dirección Facultativa podrá en todo momento requerir los ensayos que estime oportunos, para constatar todos los puntos detallados y los que considere de interés para la realización de la puesta en obra del acero laminado.

c) El almacenaje de los productos tipo perfil -secciones abiertas y cerradas, de sección plana y chapas- y tipos de barra calibrada, de alta resistencia, etc.- se hará protegiéndolos de los agentes atmosféricos directos, especialmente de las lluvias y nevadas, así como del terreno. Si el ambiente donde se hace el almacenaje fuera agresivo para los materiales, hará falta, además, salvaguardarlos de este ambiente con las protecciones adecuadas.

d) El almacenaje del material tipo roblón o tornillo y los mecanismos especiales que hubiera se hará perfectamente embalado, con los recipientes que el fabricante haya utilizado al efecto. Los mecanismos y elementos realizados expresamente para la obra, irán, además, protegidos con grasa.

e) Si la Contrata propusiera un cambio de material, éste se propondrá para toda la obra, no admitiéndose en ningún caso que este cambio afecte a la obra de forma local, o que se replantee a nivel de una partida o capítulo concretos.

f) En el caso que el fabricante aporte un material distinto al previsto en proyecto, éste lo acreditará mediante certificado expedido por un laboratorio homologado, explicitando, como mínimo, todas aquellas características mecánicas y químicas que refleja la Normativa DB-SE-A.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarra
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

3.2 Acero para perfiles laminados

Las condiciones específicas que deberán cumplir los aceros laminados quedan reflejadas a continuación:

a) El tipo y calidad del acero a emplear en cada caso quedará definido en los planos y documentos de proyecto. En caso de que no figure o pudiera existir una indefinición de éste en un elemento en concreto, deberán utilizarse los siguientes tipos y calidades de material:

- Perfiles laminados: S 275 JR
- Perfiles huecos: S 275 J0H

b) El fabricante garantizará las características mecánicas y composición química de los aceros de los productos laminados que suministre, de acuerdo con lo establecido por la Normativa DB-SE-A.., para perfiles laminados de sección transversal abierta, y la Normativa DB-SE-A para los de sección transversal cerrada, siempre y cuando los ensayos se hayan realizado según lo regulado en la norma mencionada.

c) Los perfiles servidos llevarán las siglas del fabricante marcadas a intervalos y en relieve.

d) De la misma manera, la perfilería llevará marcada a intervalos la clase de acero. Esta marca deberá ser realizada en el proceso de laminado, por troquelado o mediante pintura indeleble.

e) La identificación del acero suministrado en obra estará constituida por un albarán, en el que figurarán los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora

- Fecha del suministro
- Identificación del vehículo que lo transporta
- Cantidad que se suministra
- Denominación y designación del acero
- Restricciones de utilización, en su caso
- Nombre y dirección del comprador, así como el destino
- Referencia del pedido

3.3 Acero para chapas y planos anchos

Las condiciones específicas que deberán cumplir los aceros para estos tipos de elementos quedan reflejadas a continuación:

a) Los tipos y calidad de los aceros a emplear en cada caso quedará definido en los planos y documentos de proyecto. En el caso de que no figure o pudiera existir una indefinición de este en un elemento en concreto, se utilizarán los tipos y calidades de material especificados en la tabla 4.1 de la Normativa DB-SE-A.

b) El fabricante garantizará las características mecánicas y composición química de los productos laminados que suministre, de acuerdo con lo regulado por la Normativa DB-SE-A, siempre y cuando los ensayos se hayan realizado según lo establecido en la Norma antes mencionada. Asimismo, garantizará que las medidas y pesos de los productos suministrados satisfagan las tolerancias que se detallan en dicha norma.

c) Los elementos servidos en obra llevarán las siglas del fabricante marcadas a intervalos, según el procedimiento que este último considere.

d) La identificación del acero suministrado en obra estará constituida por un albarán, en el que figurarán los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha del suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación y designación del acero.
- Restricciones de utilización, en su caso.
- Nombre y dirección del comprador, así como el destino.
- Referencia del pedido.

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

3.4 Acero en tornillos

Las condiciones específicas que deberán cumplir los aceros utilizados para los tornillos, se relacionan a continuación:

a) El tipo y calidad del acero a emplear en cada caso quedará definido en los planos y documentos de proyecto. En el caso de que no figure o pudiese existir una indefinición de éste en un elemento en concreto, se utilizarán los siguientes tipos y calidades de material especificados en la tabla 4.3. de la Norma DB-SE-A.

b) El tipo de material que se especifica para los tornillos, tanto explícitamente en los planos como implícitamente en este Pliego de Condiciones, será extensible al material utilizado para los elementos complementarios, es decir, tuercas y arandelas.

c) El fabricante garantizará las características mecánicas y composición química de los productos que suministre, de acuerdo con lo establecido por la Norma DB SE-A. Así mismo, garantizará que las medidas y pesos de los productos suministrados satisfagan las tolerancias que se detallan en esta norma.

d) Los tornillos servidos en obra llevarán las siglas del fabricante en relieve. De la misma manera, llevará el tipo y clase de acero.

e) La identificación del acero suministrado en obra estará constituida por un albarán, en el que figurarán los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha del suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación y designación del acero.
- Restricciones de utilización, en su caso.
- Nombre y dirección del comprador, así como el destino.
- Referencia del pedido.

3.5 Acero en barras

Las condiciones específicas que deberán cumplir los aceros utilizados por las barras quedan reflejadas a continuación:

a) El tipo y calidad del acero a emplear en cada caso quedará definido en los planos y documentos de proyecto. En el caso de que no figurase o pudiera existir una indefinición de éste en un elemento en concreto, deberán utilizarse los siguientes tipos y calidades de material:

- aceros lisos sin ninguna especificación: S 275 JR
- aceros lisos de alta resistencia: L.E. >500 N/mm^2
- aceros corrugados: B-500-S

b) El fabricante garantizará las características mecánicas y composición química de los productos que suministre, de acuerdo con lo establecido por la Norma DB-SE-A, para los redondos de acero liso, y el CE, para los aceros corrugados. Asimismo, garantizará que las medidas y pesos de los productos suministrados satisfagan las tolerancias que se detallan en la Norma DB SE-A.

c) La identificación del acero suministrado en obra estará constituida por un albarán, en el que figurarán los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha del suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

- Cantidad que se suministra.
- Denominación y designación del acero.
- Restricciones de utilización, en su caso.
- Nombre y dirección del comprador, así como el destino.
- Referencia del pedido.

3.6 Material de aporte en soldaduras

Las condiciones específicas que deberán cumplir los materiales de aporte en las uniones soldadas quedan reflejadas a continuación:

a) El tipo y calidad del material a emplear en cada caso quedará definido en los planos y documentos de proyecto. En el caso de que no figure o pudiera existir una indefinición de éste en un elemento en concreto, se utilizará de calidad estructural, apropiada a las condiciones de la unión y del soldeo y de las características mínimas siguientes:

- Resistencia a la tracción:

  420 N/mm^2, para aceros del tipo S 275 JR

  520 N/mm^2, para aceros del tipo S 355 JR

- Alargamiento a la rotura:

  22% para cualquier tipo de acero.

- Resiliencia: Se adecuará a la calidad del acero y al tipo de estructura, no pudiendo, en ningún caso, ser inferior a 5.0Kpm/cm^2.

b) Salvo en el caso en que lo fije la Dirección Facultativa, no se admitirán, según los casos y posiciones de soldadura, más que las siguientes calidades de electrodo:

- estructural intermedia.
- estructural ácida.
- estructural básica.
- estructural orgánica.
- estructural de rutilo.
- estructural de titanio.

Asimismo, se admite el uso de electrodos normales o de gran penetración.

c) En el uso de electrodos se atenderá a lo especificado por el fabricante. Los electrodos de revestimiento hidrófilo, especialmente los electrodos básicos, se emplearán perfectamente secos. Con este objetivo, se introducirán y conservarán en un desecador, hasta el momento de su utilización.

d) El fabricante garantizará las características mecánicas y composición química de los productos que suministre, de acuerdo con lo establecido por la Norma UNE 14.023.

e) La identificación de los electrodos suministrados en la obra estará constituida por un albarán, en el que figurarán los siguientes datos:

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha del suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación y designación del acero.
- Restricciones de utilización, en su caso.
- Nombre y dirección del comprador, así como el destino.
- Referencia del pedido.

3.7 Pinturas y protecciones

Las condiciones específicas que deberán cumplir los materiales de protección quedan reflejadas a continuación:

a) La pintura se recibirá y almacenará en recipientes cerrados y precintados, con la etiqueta de su fabricante.

b) Si en proyecto no se especifica lo contrario, la pintura en los elementos estructurales envueltos por otros materiales o expuestos al aire en interiores, asegurará una protección no menor que la proporcionada por dos capas de pintura tradicional, que contenga un 30% de aceite de linaza cocido, y en los elementos expuestos a la intemperie, no menor que la proporcionada por tres capas de la misma pintura.

c) Antes del pintado se presentarán muestras de pintura para realizar los análisis y ensayos prescritos en el proyecto, y se pintarán muestras para juzgar el color y el acabado.

d) Los tipos de protección del acero, clases y características de las pinturas a utilizar, número de capas, colores, acabados, etc., pueden consultarse en el Pliego de Condiciones específico de las pinturas.

3.8 Cimbras y apuntalamientos

Los requerimientos específicos para la recepción de las cimbras y los elementos de apuntalamiento son los que se detallan a continuación:

a) Los elementos que se utilicen de apuntalamiento o de cimbra serán de acero. Preferentemente serán estructuras provisionales realizadas con el mismo material con que se ejecute el resto de la obra de acero o, en caso contrario, podrán utilizarse elementos manufacturados, de los cuales la Dirección Facultativa emitirá verbalmente o por escrito un informe de la posibilidad de su utilización.

b) Serán capaces de resistir las acciones propias del proceso de montaje y/u hormigonado cuando corresponda -en este último caso serán vigentes las condiciones de las cimbras, encofrados y moldes, detalladas en el apartado 3.10 del Pliego de Condiciones de la Puesta en Obra del Hormigón Armado-, sin presentar deformaciones ni asentamientos apreciables, inferiores, en cualquier caso, a 1/1000 de la longitud del elemento que se esté realizando, salvo indicación contraria de la Dirección Facultativa.

c) Las estructuras que constituyan las cimbras y los apuntalamientos serán autoestables. A tal fin, podrán disponerse acompañadas de aparejos o cables que aseguren su estabilidad.

d) Podrán utilizarse perfiles que sean fruto del reciclaje de otras partidas de la obra. El Contratista deberá solicitar por escrito a la Dirección Facultativa la utilización de perfiles reciclados, provenientes de otra obra.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

4 Ejecución.

4.1 Condiciones Generales

El Contratista se hará responsable directo de los procedimientos utilizados para la realización de los trabajos de ejecución de los elementos de la estructura metálica. A tal efecto, deberán observarse las siguientes puntualizaciones:

a) Quedará a cargo del Contratista la conservación en perfectas condiciones de las conducciones públicas de agua, gas, electricidad, teléfono, cloacas, etc., así como el mantenimiento en perfecto estado de las construcciones o elementos de jardinería que pertenezcan a las fincas contiguas a la obra.

b) Asimismo, irá a cargo del Contratista la reparación de averías o desperfectos que se hubiesen producido por efecto de la ejecución de la estructura metálica.

c) Siempre que se detecte la presencia de cualquier conducción, aunque aparente estar fuera de servicio, se dará aviso a la Dirección Facultativa, a fin de que ésta decida la solución más conveniente.

d) Deberán efectuarse las entibaciones necesarias para garantizar la seguridad de las operaciones y la buena ejecución de los trabajos, aún en el caso de no haber sido expresamente instruidas a tal efecto por la Dirección Facultativa.

e) El Contratista estará obligado a disponer de todos los medios que la Dirección Facultativa estime oportunos para realizar la obra. Se incluye en este concepto los sistemas de extracción y eliminación de las aguas que pudiesen aparecer, tanto debidas a movimientos del nivel freático como por la acumulación del agua de la lluvia, así como la instalación de los puntos de luz y conexión a la red eléctrica general y de cloacas, según corresponda.

f) En ningún caso el Contratista estará facultado para variar por su cuenta las dimensiones, posición, número de elementos, características de las uniones, geometría, procedimiento constructivo o tipo de cualquiera de los elementos que constituyen la estructura metálica, sin el visto bueno de la Dirección Facultativa. Podrá, no obstante, expresar la conveniencia de efectuar aquellos cambios que estime oportunos, de forma que el Arquitecto Director, si lo considera adecuado, pueda aplicarlos en la ejecución de la obra.

g) El Contratista se asegurará de que el almacenaje de material sobre los elementos ya construidos no modifique las hipótesis de carga que se han tenido en cuenta en el cálculo de la estructura. Cualquier duda al respecto, especialmente por desconocimiento de estas hipótesis, se consultará a la Dirección Facultativa, para que determine la viabilidad de la solución.

h) Correrán a cargo del Contratista todas las tareas inherentes al desarrollo y puesta en obra del proceso constructivo necesario para levar a término la obra según el proyecto, aún en el caso que no se indique explícitamente en el presupuesto ni en otros documentos de proyecto.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

4.2 Replanteo

El inicio de los trabajos de la ejecución de los elementos de la estructura metálica tendrá como punto de partida las relativas a su replanteo. Por este concepto se velará para que se satisfagan los siguientes puntos:

a) La señalización del replanteo se realizará con medios perdurables, replanteando de nuevo cuando, por alguna razón, se hayan perdido las referencias ya replanteadas anteriormente. Será aconsejable situar los ejes de los elementos estructurales a ejecutar, marcándolos con pintura, yeso de color o azulete sobre los cimientos o puntos de arranque de aquellos.

b) El Contratista no tendrá derecho a ningún tipo de abono como consecuencia de errores de replanteo que se le pudiesen imputar. Si existiese divergencia entre dos planos o documentos de proyecto el Contratista está obligado a comunicar ésta a la Dirección Facultativa para que

se manifieste dando prioridad a uno u otro documento. De no hacerlo así, no podrá argumentar error en el proyecto, en el supuesto de haber optado por la solución incorrecta.

c) Las dimensiones de cualquier elemento amparado por este Pliego de Condiciones no se modificarán sobre las tolerancias que le correspondan, especificadas para cada elemento más adelante, sin conocimiento de la Dirección Facultativa. Asimismo, no se podrá variar su posición absoluta ni relativa, si no es con el visto bueno del Arquitecto Director.

4.3 Puesta en obra. Prescripciones Generales

El Contratista deberá velar por el cumplimiento de las siguientes condiciones de carácter general, referentes a la puesta en obra de la estructura metálica. Asimismo, velará para que se materialicen las de carácter más específico, que se detallarán más adelante en otros subapartados.

Las referidas condiciones se sintetizan en los siguientes términos:

a) No podrá solicitarse a carga ningún elemento hasta que la Dirección Facultativa no haya dado su visto bueno respecto a la colocación de rigidizadores, elementos secundarios de unión, cartelas, conectores, etc.

b) La ejecución de cada elemento se realizará de acuerdo con el plan previamente acordado conjuntamente por el Contratista y la Dirección Facultativa.

c) Si un determinado elemento o elementos trabajasen conjuntamente con masas de hormigón armado (sección mixta), deberá consultarse el Pliego de Condiciones para la Puesta en Obra del Hormigón Armado, por un lado, y el relativo a la Puesta en Obra de la Estructura Mixta, por el otro.

d) Los perfiles, chapas y planos anchos constitutivos de la estructura se colocarán limpios y exentos de óxido no adherente, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial, a no ser que la Dirección Facultativa o los planos establezcan lo contrario.

   Los tornillos y pernos, así como las arandelas y tuercas correspondientes, se colocarán también en las mismas condiciones.

e) Se prohíbe la utilización simultánea de aceros de características mecánicas diferentes en un mismo elemento estructural, así como aceros que provengan del reciclaje, a no ser que la Dirección Facultativa lo contradiga por escrito.

f) Los perfiles y elementos de la estructura en general, se ajustarán a los documentos de proyecto, especialmente en la longitud, posición relativa y longitudes de los cordones de soldadura.

g) El doblamiento de los espárragos de anclaje se hará siempre por medios mecánicos, en frío y a velocidad moderada. Está prohibido el enderezamiento de codos. Los radios de doblado de los mismos se dimensionarán de acuerdo con los criterios que establece la Norma CE, en su artículo 49.3.4.

   La Dirección Facultativa podrá ordenar la realización de ensayos con líquidos penetrantes, para determinar la aparición de fisuras en el proceso de doblado.

h) Las distancias entre barras será tal que permitan un hormigonado correcto y adoptarán el valor más restrictivo de los siguientes;

- Dos centímetros.
- El diámetro de la barra más grande.
- 1.25 veces el tamaño máximo del árido.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

i) Con referencia a los recubrimientos o distancias mínimas de las barras de anclaje a los paramentos, se fijan las que establece la norma CE, en su artículo 43.4.1. Los documentos de proyecto, o por defecto, la dirección facultativa fijará cual es la agresividad del ambiente en cada caso.

j) La longitud de las barras de anclaje, siempre y cuando no esté definida en los planos, se calculará según los valores especificados en la tabla 1 y el artículo 49.5.1 del CE, en función del tipo de acero que constituye a las barras y del diámetro de éstas. El anclaje se realizará con la ayuda de patillas; las longitudes expresadas en la tabla 1 corresponden al tramo recto del anclaje.

Diámetro de la barra (mm.)	HA-25 B-500 barra corrugada (CE) Longitud de anclaje barra recta (cm.)		HA-25 B-400 barra corrugada (CE) Longitud de anclaje barra con gancho(cm.)	
	Posición I	Posición II	Posición I	Posición II
6	15	25	25	30
8	20	30	30	40
10	25	40	40	50
12	30	45	50	60
16	40	60	60	80
20	60	85	90	100
25	95	135	135	135
32	155	220	-	-

Taula 1: Longitud de las barras de anclaje

k) En todas las manipulaciones de carga, descarga, transporte, almacenamiento a pie de obra y montaje, se tendrá el máximo cuidado de no dañar los elementos estructurales, especialmente en las zonas de sujeción para la elevación.

l) El almacenaje se efectuará de forma sistemática y ordenada, para facilitar al máximo el montaje.

m) Previamente al montaje, se procederá a la corrección de cualquier defecto que pudiera haberse producido en las tareas de manipulación mencionadas en el subapartado precedente.

En el caso de que un defecto no pudiese corregirse o existiese algún tipo de duda respecto al correcto comportamiento resistente posterior de la pieza afectada, ésta será rechazada, marcándola al efecto para dejar constancia.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA BIZKAIA
COAVN

4.4 Prescripciones generales para la puesta en obra de las cimbras, y los apuntalamientos

En la puesta en obra de las cimbras y apuntalamientos deberán observarse las prescripciones generales que a continuación se detallan:

a) Los diferentes elementos que constituyen los apuntalamientos y/o cimbras se retirarán sin producir golpes contra la estructura, disponiendo, si los elementos son de cierta importancia o la Dirección Facultativa lo estima oportuno, gatos hidráulicos, cuñas u otros mecanismos amortiguadores. Las operaciones de desapuntalamiento se llevarán a cabo según el plan o proceso constructivo que se detalle en el proyecto. Si éste no existiese, se consultará al respecto a la Dirección Facultativa la forma y momento de hacerlos. La Dirección Facultativa podrá instruir la realización de los ensayos correspondientes para poder fijar el momento del desapuntalamiento de los diferentes elementos.

b) Los elementos y sistemas de apuntalamiento, una vez colocados en obra, serán autoestables según el detalle expresado en el apartado 3.8. En aquellos casos en los que la altura de los mismos sea superior a 5.0 metros, será preciso que la Dirección Facultativa dé el visto bueno del sistema de apuntalamiento y su arriostramiento.

c) Cuando el tiempo transcurrido entre la ejecución del apuntalamiento y el de entrada en funcionamiento o carga del mismo sea superior a un mes, deberá hacerse una revisión exhaustiva de éste.

4.5 Montaje

Durante el montaje de la estructura y de sus elementos se observarán las siguientes condiciones:

a) La sujeción provisional de los elementos estructurales se efectuará con grapas o tornillos, o mediante cualquier otro elemento en el que su uso quede avalado por la experiencia, teniendo, además, la certeza de que puedan resistir adecuadamente los esfuerzos generados en esta fase.

b) Durante el montaje se realizará el ensamblaje de los diferentes elementos que compongan la estructura, con las tolerancias admitidas en la DB-SE-A.

c) No se procederá a ejecutar ninguna unión definitiva, ya sea roblonada, atornillada o soldada, mientras no se certifique que los elementos estructurales quedan dispuestos correctamente, de acuerdo con lo especificado en los planos de proyecto y en los de taller.

   En los casos en que existan elementos de corrección, no se comenzará la ejecución definitiva mientras no se tenga absoluta certeza de que todos los elementos quedan correctamente dispuestos, y que la forma actual quedará corregida con la implementación de los elementos citados.

d) En las uniones roblonadas y/o atornilladas se atenderá a lo prescrito en los apartados 4.6, 4.7 y 4.8 del presente. En uniones soldadas a lo prescrito en el apartado 4.10.

e) Las uniones de montaje y otros dispositivos auxiliares empleados se retirarán solamente cuando la autoestabilidad de la estructura quede garantizada.

f) Salvo indicación expresa en sentido contrario en los planos de proyecto o de la Dirección Facultativa, no se montarán jácenas y pilares a más de dos plantas por encima del último forjado construido.

g) En lo referente al ritmo de la construcción de los muros, éste quedará fijado en cada caso mediante las órdenes emitidas por la Dirección Facultativa, atendiendo a lo establecido en el punto a) del presente apartado, en el caso de que estos muros actúen como elementos estabilizantes delante de las cargas horizontales.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

4.6 Uniones con tornillos ordinarios y calibrados

Para la ejecución y puesta en obra de las uniones con tornillos ordinarios y calibrados se tendrán en cuenta la Norma DB SE-A.

4.7 Uniones con tornillos de alta resistencia

Para la ejecución y puesta en obra de las uniones con tornillos de alta resistencia se tendrá en cuenta la Norma DB SE-A. Especialmente se velará por el cumplimiento de las siguientes condiciones:

a) Las superficies de los perfiles a unir que quedarán totalmente en contacto, estarán preparadas mediante un chorro de arena o granalla de acero.

b) Las superficies antes mencionadas podrán estar protegidas con pintura y así se detallará en los planos de taller. En el caso de que no lo estén, el Contratista facilitará a la Dirección Facultativa con la suficiente antelación una hoja de características de esta pintura y condiciones para su imprimación, con el objeto de garantizar que los coeficientes de roce considerados en el cálculo quedan cubiertos. La Dirección Facultativa, además, podrá exigir los ensayos que considere oportunos para certificar los coeficientes de roce antes mencionados.

c) No se admitirá, bajo ningún concepto, el apretamiento de los tornillos sin llaves dinamométricas o herramientas que midan el par de apretamiento.

d) La Dirección Facultativa se reserva el derecho de reforzar las uniones atornilladas con soldadura, a tenor del incumplimiento de las condiciones específicas detalladas antes.

4.8 Ejecución de las perforaciones

Para la ejecución de las perforaciones se atenderán los puntos que se detallan a continuación y que complementan los de carácter más específico ya detallados en subapartados anteriores. Los referidos puntos son los siguientes:

a) Los agujeros para roblones y tornillos se perforarán con taladro, excepto en aquellos casos en que la Dirección Facultativa autorice los punzones.

b) El taladro se hará preferentemente a taladro reducido para poder realizar en obra una rectificación de coincidencia. En este caso, el diámetro será 1mm más pequeño que el diámetro definitivo.

c) La rectificación de los agujeros de una costura se hará mediante escuadra mecánica. Se prohíbe hacerlo con broca pasante o lima.

d) Taladrado simultáneo: Se recomienda que siempre que sea posible, se taladren de una sola vez los agujeros que atraviesan dos o más piezas, después de armadas, amordazándolas o atornillándolas fuertemente. Después de hacer los taladros, las piezas se separan para eliminar las rebabas.

e) Agujeros para tornillos y roblones: los agujeros destinados a alojar tornillos calibrados y de alta resistencia, se ejecutarán siempre con taladro de diámetro igual al nominal de la espiga, con las tolerancias que establece la Norma DB SE-A. Para tornillos ordinarios y roblones, el diámetro será 1.5mm más grande que el de la espiga, con las mismas tolerancias.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarra
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA

4.9 Armado de piezas

Esta operación tiene por objeto presentar en taller cada uno de los elementos estructurales que lo requieran, ensamblando las piezas que se hayan elaborado, sin forzarlas, a la posición relativa que tendrán una vez efectuadas las uniones definitivas. Se armará el conjunto del elemento, tanto la parte a realizar en taller como la que se realizará a pie de obra, de cara a garantizar una ejecución correcta definitiva.

Para la realización del armado de las piezas se requiere el cumplimiento de las condiciones que establece la Norma DB SE-A.

4.10 Uniones soldadas

Para la realización de las uniones soldadas, se cumplirán las condiciones que establece la Norma DB SE-A.

4.11 Ejecución de elementos en taller

Para la realización de las partes que deberán hacerse en taller, tanto por exigencias de la Dirección Facultativa como de proyecto, se tendrán en cuenta las prescripciones que fija la Norma DB SE-A.

4.12 Ejecución de elementos a pie de obra

Para la realización de las partes que deberán hacerse en obra, tanto por exigencias de la Dirección Facultativa como de proyecto, se tendrán en cuenta las prescripciones que fija la Norma DB SE-A.

4.13 Tolerancias admisibles a la ejecución

Las medidas de longitud se efectuarán con regla o cinta métrica, de precisión no inferior al 0,1%. Las flechas en barras se establecerán haciendo uso de un cable tensado que transcurra por puntos correspondientes de las secciones extremas.

Las tolerancias dimensionales y de peso de los perfiles y chapas son las establecidas por la Norma DB SE-A.

4.13.1 Elementos realizados en taller

Todo elemento estructural fabricado en taller y enviado a la obra cumplirá las tolerancias siguientes:

a) Tolerancias de longitud: Se respetarán los valores máximos establecidos por la Norma DB SE-A.

b) Tolerancias de forma: la flecha máxima de cualquier elemento estructural recto no deberá ser superior a 1/500 de su longitud, ni a 10 mm.

   En el caso de elementos simples (pilares, jácenas, etc.) se tomará como longitud la distancia entre sus dos extremos.

   Para los elementos compuestos, tipo machihembrado, la comprobación deberá efectuarse por partida doble; a nivel de conjunto, definiendo como longitud la distancia entre nudos extremos, y el de cada elemento, tomando como longitud la distancia entre sus dos puntos de unión al resto del entramado.

4.13.2 Conjuntos montados en obra

Todo conjunto montado en obra cumplirá las siguientes tolerancias:

Tolerancias dimensionales: las tolerancias en las dimensiones fundamentales de los conjuntos montados en obra se obtendrán por adición de las tolerancias admitidas por cada elemento singular al apartado 4.13.1., sin que llegue a sobrepasar el máximo de ±15 mm.

Desplomes: La tolerancia en el desplome de un pilar, medido horizontalmente entre dos pisos cualesquiera, no será superior a 1/1000 de la diferencia de altura entre los pisos, sin sobrepasar en ningún caso el valor global de ±25 mm.

La tolerancia en el desplome entre los apoyos de una viga cualquiera, no será superior a 1/250 de su canto, valor que se reducirá a la mitad en el caso de vigas carril.

4.13.3 Uniones

Las tolerancias admitidas en las uniones quedan acotadas por los valores siguientes:

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

a) Agujeros para roblones y tornillos: Los agujeros correspondientes a uniones por roblones, tornillos ordinarios, tornillos calibrados y tornillos de alta resistencia, se atendrán a las tolerancias que se establecen a continuación, con independencia de cuál sea el método de perforación a emplear:

- En tornillos calibrados solamente se admitirán tolerancias -en ningún caso mayor de 0,15mm- para diámetros no menores de 19 mm.
- Para roblones y cualquier otro tipo de tornillos no se admitirán tolerancias superiores a ± 1 mm. para diámetros nominales de 11 mm., ± 1,5 mm. para diámetros comprendidos entre 13 mm. y 17mm, ± 2mm. para diámetros de 19 a 23 mm. y ± 3 mm. para diámetros de 25 a 28 mm.

b) Soldaduras: Las tolerancias en las dimensiones de los biseles de preparación de esquinas, y en las longitudes y cuellos de soldadura, son las que se indican a continuación:

- ± 0,5 mm. para dimensiones hasta 15 mm.
- ± 1 mm. para dimensiones entre 16 y 50 mm.
- ± 2 mm. para dimensiones entre 51 y 150 mm.
- ± 3 mm. para dimensiones superiores a 150 mm.

4.14 Protecciones

Las condiciones que deberán cumplir las protecciones varían, según los casos, de acuerdo con la relación de los subapartados siguientes:

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

4.14.1 Superficies en contacto

a) Las superficies que tengan que quedar en contacto con las uniones de la estructura se limpiarán en la forma especificada en los apartados 4.6 y 4.7 y no se pintarán, salvo indicación expresa en sentido contrario.

b) Las superficies que tengan que quedar en contacto con las uniones y tornillos de alta resistencia no se pintarán nunca a no ser que la Dirección Facultativa lo contradiga, y se someterán a una limpieza o tratamiento de acuerdo con las condiciones establecidas en el apartado 4.7 y 4.14.3. del presente documento.

c) Las superficies que deban soldarse no estarán pintadas ni impresas en una anchura mínima de 100mm hasta el canto de la soldadura.

4.14.2 Superficies continuas al terreno

Para evitar posibles corrosiones es preciso que las bases de los pilares y partes estructurales que puedan estar en contacto con el terreno queden embebidas en hormigón.

Estos elementos no se pintarán; para evitar su oxidación, si han de estar algún tiempo a la intemperie, se recomienda su protección con lechada de cemento.

4.14.3 Preparación de las superficies

a) Las superficies a pintar se limpiarán cuidadosamente, eliminando todo rastro de suciedad, cáscaras, óxido, gotas de soldadura, escoria, etc., de forma que queden limpias y secas.

b) La limpieza se realizará con rasqueta y cepillo de púas de acero, o bien, cuando se especifique, por decapado, chorro de arena o cualquier otro tratamiento. Las manchas de grasa se eliminarán con soluciones alcalinas.

c) Cuando una superficie transmita por contacto un esfuerzo de compresión, se mecanizará una vez conformada, garantizando perfectamente su planeidad.

4.14.4 Ejecución del pintado

a) En la ejecución del pintado deberán tenerse en cuenta las condiciones de uso indicadas por el fabricante de la pintura.

b) Cuando el pintado se realice al aire libre, no se efectuará en tiempo de heladas, nieve o lluvia, ni cuando el grado de humedad del ambiente sea tal que puedan preverse condensaciones en las superficies a pintar.

c) Entre la limpieza y la aplicación de la capa de imprimación transcurrirá el menor tiempo posible, no admitiéndose un tiempo superior a las ocho horas.

d) Entre la capa de imprimación y la segunda capa, transcurrirá el termino de secado fijado por el fabricante de la pintura; en caso de no especificarse, este margen de tiempo será de treinta y seis horas. Se deberá proceder de igual modo entre la segunda y tercera capa, cuando existiese.

4.14.5 Pintado en taller

a) Todo elemento de la estructura, menos los indicados en los apartados 4.14.1 y 4.14.2 recibirá en taller una capa de imprimación antes de ser entregado para su montaje.

b) La capa de imprimación se aplicará con la autorización del Director de Obra, después de que éste o la persona que delegue haya hecho la inspección de las superficies y de las uniones de la estructura realizada en taller.

Las partes que después del montaje sean de difícil acceso, pero que llagarán a estar en contacto con otro elemento, recibirán la segunda capa de pintura y la tercera, si así lo prescriben los documentos de proyecto, después de los correspondientes plazos de secado.

El pintado se efectuará preferentemente en un local cubierto, seco y a resguardo del polvo. Si eso no es practicable, podrá efectuarse al aire libre en las condiciones indicadas en el apartado 4.14.4.

4.14.6 Pintado a pie de obra

a) Después de la inspección y aceptación de la estructura montada, se limpiarán las cabezas de los roblones y tornillos, se picará la escoria y se limpiarán las zonas de las soldaduras a efectuar en obra. Si se hubiese deteriorado la pintura de alguna zona, deberá limpiarse, dando a continuación sobre todo el conjunto la capa de imprimación, con la misma pintura que la empleada en el taller.

b) Transcurrido el plazo de secado, se dará a toda la estructura la segunda capa de pintura y cuando así esté especificado, la tercera.

c) No se pintarán los tornillos galvanizados o que tengan otro tipo de protección antióxido.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

4.14.7 Definición del sistema de protección para las categorías de corrosividad.

En la definición del pintado se tendrá en cuenta las condiciones de uso indicadas por el fabricante de la pintura, es necesario presentar a la DF una ficha del cumplimiento del sistema que se aplicara en función de la categoría de corrosividad atmosférica definida en la UNE-EN ISO 12944-2. A continuación se indican unos criterios generales de referencia.

Se definen tres tipos de ambiente y juntamente con el criterio plan de mantenimiento definido en la memoria estructural, se fija un criterio de durabilidad medio entre 5 a 15 años

- Corrosividad baja (C1 a C2) Interiores de edificios o exteriores no agresivos
- Corrosividad media (C3 a C4) Interiores y exteriores, poco agresivos
- Corrosividad alta (C5-I a C5M) Interiores y exteriores, muy agresivos

4.14.7.1 Corrosividad baja (C1 a C2)

Preparación de superficies: Limpieza con rasqueta, cepillo de púas de acero o chorreado, eliminando restos de grasa.

Capa de imprimación:

- En taller tipo (Misc.) Pigmento de polvo de fosfato de zinc u otro pigmento anticorrosivo.
- Ligante alquídico o acrílico, 1 a 2 capas Espesor nominal película seca (ENPS) 40-80µm.

Capas siguientes, en taller u obra. La última en obra.

- Ambiente C1 no precisa
- Ambiente C2 Ligante alquídico o acrílico. Numero de capas de 2 a 4 ENPS 100 µm

4.14.7.2 Corrosividad media (C3 a C4)

Preparación de superficies: Sa 2 ½

Capa de imprimación:

- Ambiente C3 En taller tipo (Misc.) Pigmento de polvo de fosfato de zinc u otro pigmento anticorrosivo. Ligante Epoxídico, 1 capa ENPS 80µm
- Ambiente C4 En taller tipo (Zn(R)) Pigmento de polvo de zinc porción de materia no volátil 80%. Ligante Epoxídico o de Poliuretano, 1 capa ENPS 80µm.

Capas siguientes, en taller u obra. La última en obra.

- Ambiente C3 Ligante Epoxídico o de Poliuretano, 2 capas ENPS 160µm
- Ambiente C4 Ligante Epoxídico o de Poliuretano, 2-3 capas ENPS 200µm

4.14.7.3 Corrosividad alta (C5-I a C5M)

Preparación de superficies: Sa 2 ½

Capa de imprimación:

- En taller tipo (Zn(R)) Pigmento de polvo de zinc porción de materia no volátil 80%
- Ligante Epoxídico o de Poliuretano, 1 capa ENPS 60µm.

Capas siguientes, en taller u obra. La última en obra.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

- Ambiente C5-I Ligante Epoxídico o de Poliuretano, 3-4 capas ENPS 240µm
- Ambiente C5-M Ligante Epoxídico o de Poliuretano, 4 capas ENPS 240µm

4.14.7.4 Sobre espesor

En ausencia de estudios más detallados, el sobre espesor (incremento del espesor nominal) tendrá el siguiente valor mínimo, expresado en mm por cara inaccesible y por cada 30 años de vida útil prevista de la estructura:

- Clases de exposición C4 (corrosividad alta), C5-I y C5-M (corrosividad muy alta): 1,5 mm.
- Clase de exposición C3 (corrosividad media): 1mm.
- Clase de exposición C2 (corrosividad baja): 0,5 mm.

4.14.7.5 Imprimaciones de prefabricación.

- Se utilizará un sistema de imprimación compatible con el sistema presentado.
- Color y textura de acabado. Ver acabados en planos constructivos.

4.14.8 Definición del sistema de protección intumescente o ignífuga.

En la definición del sistema de protección se tendrán en cuenta las condiciones de uso indicadas por el fabricante, es necesario presentar a la Dirección Facultativa una ficha del cumplimiento del sistema que se aplicará en función de tipos de perfil, masividad, superficies de exposición y estabilidad requerida. Los datos del fabricante estarán contrastados por los ensayos que garanticen el cumplimiento de la normativa vigente.

A continuación, se indican unos criterios generales de referencia donde se indican los siguientes sistemas de aplicación:

Para Estabilidades al fuego inferiores a EF-60 y en el caso de perfiles vistos el sistema de protección que se utilizara es el de pintura intumescente. Este sistema es sólo es de aplicación para perfiles con masividades inferiores a 200m^{-1}.

- Vigas superiores a IPN-180 o IPE-270 tendrán ENPS de 1000 a 3000µm
- Pilares superiores a HEB-140 tendrán ENPS de 1000 a 3000µm

El espesor total de pintura se aplicará por la suma de capas con espesores alrededor de las 500 µm, y siguiendo las instrucciones del fabricante.

Para el resto de casos se utilizará un proyectado de alta densidad de mortero de vermiculita

- EF-60 espesores alrededor de los 12mm
- EF-90 espesores alrededor de los 20mm
- EF-120 espesores alrededor de los 25mm
- EF-180 espesores alrededor de los 50mm

En el caso de espesores superiores a 20 mm se procederá a disponer mallas clavadas que garanticen la correcta fijación del material.

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

5 Ejecución de los elementos estructurales

Además de las condiciones de caracteres generales y específicos detallados en apartados anteriores, será preciso que para cada elemento estructural en concreto se observen las particularidades que se mencionan a continuación:

5.1 Jácenas

En la ejecución de las jácenas se velará por el cumplimiento de las siguientes condiciones específicas:

a) La perfilería que configure a un elemento jácena será entera, sin juntas. En aquellos casos en los que la luz de la jácena fuese más larga que las dimensiones de los perfiles manufacturados, se permitirá la introducción de juntas, consistentes en una soldadura a tope, con penetración total, preferentemente hecha en taller, la cual se comprobará con rayos X, siendo necesario que la calificación de tal soldadura no sea inferior a 2. En cualquier caso, estas uniones se explicitarán en los planos de taller, a fin de que la Dirección Facultativa dé su visto bueno. Preferentemente, y a falta de indicación al respecto en los documentos de proyecto, se hará necesario que esta junta se solucione fuera de los puntos en donde se prevean concentraciones de esfuerzos importantes. Al respecto, debe establecerse que ésta se hará a una distancia de una quinta parte (1/5) de la luz entre pilares o apoyos de la misma.

b) Las uniones de estos elementos con otros de estructura metálica o constituidos por otros materiales, se realizará de acuerdo con los documentos de proyecto. Si en éstos no se detalla la solución, el Contratista propondrá una que deberá ser aprobada por la Dirección Facultativa antes de que se materialice, tanto en la obra como en taller.

c) Si en un determinado caso no se hace referencia al tipo de perfil o el Contratista se viera obligado a diseñar uno de los elementos que se especifican en este subapartado, será preciso que lo haga atendiendo a la normativa vigente

d) Las condiciones específicas de tolerancias y las de montaje se reflejan en el apartado 4.13 del presente Pliego de Condiciones.

5.2 Pilares

En la ejecución de los pilares se velará por el cumplimiento de las siguientes condiciones específicas:

a) El perfil que constituya al pilar se presentará perfectamente aplomado, con las desviaciones y tolerancias que admite la Norma DB SE-A.

Una vez se haya colocado, no se intentará levantar un pilar que presente desplomes excesivos. En estos casos se deberá comunicar a la Dirección Facultativa para que ésta disponga lo más adecuado.

b) Las uniones entre pilares se dispondrán preferentemente a 1/3 de altura. Esta unión, a falta de indicación concreta en los planos, deberá hacerse a tope o mediante pletinas secundarias para poder absorber el cambio de dimensión de la sección transversal. Asimismo, éstas y las que haga falta realizar de los pilares y otros elementos estructurales, se expresarán convenientemente en los planos de taller, para que la Dirección Facultativa dé su visto bueno o enmiende la propuesta presentada por el constructor.

c) Cuando la unión de esfuerzo de compresión se haga por contacto directo, se mecanizarán las superficies que aseguren esta transmisión. El Contratista, a falta de explicitación precisa en los planos, consultará a la Dirección Facultativa la necesidad de materializar la unión según esta premisa en cada caso.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztegarra
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OFIZIALA
ELKARGO OFICIAL
BIZKAIA
COAVN

Para una correcta nivelación de los elementos, es admisible la disposición de diversas galgas perfectamente mecanizadas como gruesos entre las secciones que deberán estar en contacto.

d) Los pilares se presentarán sobre la cimentación apoyados sobre cuñas de acero, de manera que la distancia entre aquélla y la chapa de base esté comprendida entre los 40 y los 80 mm. Seguidamente, se procederá a la colocación de un número conveniente de vigas del primer piso o nivel de estructura transversal y, entonces, se alinearán y aplomarán.

e) Deberá garantizarse la perfecta limpieza del espacio intermedio entre la chapa de base y el cimiento. Una vez realizada esta limpieza y certificada por la Dirección Facultativa, se procederá al retacado con mortero expansivo de cemento Pórtland y árido, de manera que el tamaño máximo del árido empleado no sea superior a 1/5 de la altura del espacio mencionado.

La resistencia característica del mortero de retacado no será inferior a la del hormigón que constituya el cimiento, y su consistencia fluida por gruesos de retacado inferiores de 50 mm y blanda en los restantes casos.

En el caso de separaciones superiores a 80 mm se dispondrá un armado horizontal a la masa del retacado.

f) Las chapas de base de los pilares irán provistas de unos taladros de diámetro máximo 40 mm, que permitan asegurar que el relleno del interespacio entre chapa y cimiento se efectúe correctamente.

La Dirección Facultativa se reserva el derecho de corroborar mediante ensayos pseudo-destructivos la buena ejecución del mencionado relleno.

g) Si en los planos no quedasen fijadas las dimensiones de las chapas de base de los pilares, éstas se dimensionarían de manera que no transmitan tensiones superiores a los 75 N/mm^2 al mortero del relleno y que la unión entre pilar y cimiento sea rígida.

5.3 Cerchas y vigas triangulares

En la ejecución de las cerchas y vigas triangulares se velará por el cumplimiento de las siguientes condiciones específicas:

a) Los cordones inferior y superior serán continuos. Para garantizar esta continuidad, las soldaduras entre sus partes serán a tope, realizadas fuera de los puntos de concentración de esfuerzos y controlando el 100% de las soldaduras del cordón traccionado mediante rayos X. El control de las demás soldaduras se detalla genéricamente en el apartado de control.

b) Todos los elementos secundarios, montantes y diagonales, se dispondrán de manera que sus ejes coincidan en un solo punto, con el objetivo de que en los nudos de la estructura no se produzcan excentricidades. Si, por la razón que fuese, no existiese coincidencia de ejes en un nudo en concreto, deberá especificarse explícitamente en los planos de taller la magnitud de tal desavenencia.

c) Todos los elementos o cordones realizados mediante perfilería compuesta se diseñarán de manera que las longitudes mínimas de los perfiles simples no sean superiores a 40 veces el radio de giro mínimo de la sección de perfil considerada. Si se tiene la certeza de que el perfil trabaja a tracción, esta dimensión podrá ser 50 veces el radio de giro, siempre que no se especifique lo contrario en los planos de proyecto.

d) Si no se especifica lo contrario en los planos de proyecto o la Dirección Facultativa no lo contradice explícitamente, los apoyos de las cerchas en sus soportes se realizarán mediante dos uniones articuladas. Tan sólo en los casos en los que el elemento rebase los 40 metros de largo se liberará una de ellas, para pasar a ser un apoyo deslizante.

e) En el proceso de montaje, se velará especialmente en garantizar la estabilidad de los elementos de referencia. La utilización de cables y elementos provisionales será práctica

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

habitual en el montaje. El Contratista deberá informarse al respecto de las condiciones de estabilidad de los elementos correspondientes.

f) Si no se establece a priori, no se colocará en obra ninguna cercha o viga triangulada que no esté perfectamente acabada, especialmente en lo referente a perfilería (montantes y diagonales), como a las uniones, tanto atornilladas como soldadas.

5.4 Correas. Organización de los tableros de cubierta

Para la ejecución de las correas y, en general, para la organización estructural de los tableros de cubierta, se observarán las siguientes consideraciones:

a) El Contratista deberá tener presente que las correas y demás elementos constitutivos del plan de cubierta son la estructura estabilizadora a torsión de las cerchas o vigas trianguladas soportantes, las cuales observarán las prescripciones particulares que se han detallado en 5.3.

Por este motivo, cuando se proceda al desapuntalamiento de las cerchas antes mencionadas, el plan de cubierta deberá quedar ejecutado totalmente, o queden montados aquellos perfiles que la Dirección Facultativa haya estimado como indispensables, mediante explicitación directa o mediante aprobación del correspondiente plano de taller.

b) Las correas, salvo indicación particular en los planos, serán continuas, observando las condiciones de unión entre perfiles detalladas en el apartado 5.1, relativo a la ejecución de las jácenas.

Además, las correas deberán hacerse solidarias a las cerchas mediante uniones soldadas, atornilladas o clavadas, o utilizando algún procedimiento sancionado por la práctica, que deberá aprobar particularmente la Dirección Facultativa.

c) En cubiertas inclinadas de pendiente superior al 10%, en las uniones entre correas y cerchas o perfiles soportantes, deberá colocarse algún elemento, tipo angular, que coarte la tendencia a vuelco de las primeras. Además, aunque no figure en los planos, se dispondrán elementos o mecanismos que impidan la flexión lateral de las correas. Los planos de taller reflejarán esta casuística y tendrán dimensionada la perfilería adecuada.

d) Todos los elementos de triangulación, ubicados en el plan de cubierta y solucionados a base de barras redondas, se dispondrán provistos de mecanismos que permitan su tensado. Si en el plano no se indica lo contrario, estas barras se tensarán mediante manguitos roscados.

La tensión que ha de trasmitirse a la barra en cuestión será la indispensable para que el elemento no quede suelto. Queda prohibido tensarlo a tracción superior al 10% de su capacidad nominal, excepto indicación contraria en plano o de la Dirección Facultativa.

e) En el proceso de montaje de las cubiertas deberán disponerse todos los elementos indispensables para hacer frente a las acciones eólicas, aunque no se haya montado ningún elemento de acabado. Se admite en estos casos la ejecución de estructuras provisionales que realicen estas tareas, que no se retirarán mientras el conjunto no soporte las acciones antes mencionadas de forma autónoma.

f) Si no se especifica lo contrario en los planos o documentos de proyecto, cuando una cubierta se apoye delante de la coronación de un muro estructural, la unión resultante deberá ser una articulación no deslizante. Los planos de taller reflejarán esta circunstancia, para que sea aprobada por la Dirección Facultativa.

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztagarria
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA

5.5 Uniones

Al margen de las especificaciones particulares de las uniones soldadas, atornilladas o roblonadas, detalladas en el presente documento, el Contratista, a la hora de realizar los planos de taller, deberá observar las siguientes disposiciones:

a) Salvo indicación contraria en los planos de proyecto o de la Dirección Facultativa, las uniones serán rígidas, disponiendo al efecto todas aquellas chapas y/o rigidizadores que sean necesarios.

b) Cuando una unión sea articulada, los planos detallados deberán poner de manifiesto explícitamente este carácter de la unión, de manera que sea sencillo y rápido su control.

c) El Contratista no podrá alegar complejidad añadida en la ejecución de una unión por el entorpecimiento de las tareas de soldadura, atornillado o roblonado producidas por otros elementos estructurales que se hubiesen podido evitar.

d) Si en un detalle de unión se aprecia complejidad excesiva, lo manifestará por escrito a la Dirección Facultativa, exponiendo concretamente cuáles son las tareas irrealizables o difícilmente ejecutables.

6 Control y ensayos

El control a realizar sobre los elementos de la estructura metálica se concretará según los términos que se detallan a continuación:

6.1 Control y ensayos de recepción sobre el acero.

Se podrá solicitar explícitamente al Contratista la relación de ensayos que se detalla a continuación, o bien en cualquier otro caso, el Contratista se podrá ver obligado a presentar, a requerimiento de la Dirección Facultativa, los certificados de garantía que emite el fabricante de los elementos de estructura metálica. Las características de los ensayos mencionados son las siguientes:

a) Los ensayos se realizarán sobre las unidades de inspección pertinentes, determinadas según la Norma 36-080-73.

b) Cada unidad de inspección se compondrá de productos de la misma serie y de la misma clase de acero, según la Norma DB SE-A.

c) El peso de cada unidad de inspección no será inferior a 20 Toneladas.

d) Las muestras para la preparación de las probetas utilizadas en el ensayo mecánico o por los análisis químicos se obtendrán de productos de la unidad de inspección cogidos al azar, según los criterios de la Norma UNE 36-300 y UNE 36-400. Las características geométricas de las probetas se adecuarán al detalle que establece la norma DB SE-A.

e) Los ensayos a realizar sobre las probetas serán los que fija la DB SE-A.

f) Si los resultados de todos los ensayos de recepción de una unidad de inspección cumplen lo prescrito, ésta será aceptable.

   Si algún resultado de todos los ensayos de recepción de una unidad de inspección no cumple lo prescrito, habiéndose observado en el correspondiente ensayo alguna anormalidad no imputable al material: defecto en la mecanización de la probeta, funcionamiento irregular de la máquina de ensayo, montaje defectuoso de la probeta a la máquina, etc., el ensayo se considerará nulo y deberá repetirse correctamente sobre otra probeta.

   Si algún resultado no cumple lo prescrito, habiéndose efectuado el correspondiente ensayo correctamente, se realizarán dos contra-ensayos, según lo que prescribe la Norma UNE-36-080-73, sobre probetas tomadas de dos piezas diferentes de la unidad de inspección que se está ensayando. Si los dos resultados de los contra-ensayos cumplen lo prescrito, la unidad de inspección es aceptable; en caso contrario, es rechazable.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

6.2 Control y ensayos de recepción de los perfiles laminados

En la recepción de la perfilería laminada se velará por el cumplimiento de los siguientes requerimientos:

a) Todo perfil laminado llevará las siglas de fábrica, marcada a intervalos, en relieve, producido por los rodillos de laminación.

b) Los demás productos: redondos, cuadrados, rectangulares y chapas, irán igualmente marcados con las siglas de la fábrica, mediante el procedimiento que haya escogido el fabricante.

c) También se reflejará en la marca el símbolo de la clase de acero, pudiéndose hacer en el laminado, mediante troquel o pintura indeleble.

d) Las tolerancias admitidas en las dimensiones y peso de los perfiles serán los que establezca el capítulo 11 de la Norma DB SE-A.

6.3 Control y ensayos de recepción de los perfiles agujereados o vacíos.

En la recepción de la perfilería agujereada o vacía se velará por el cumplimiento de los siguientes requerimientos:

a) El fabricante garantizará las características mecánicas y la composición química del acero de los perfiles vacíos que suministre, de acuerdo con la norma DB SE-A.

b) Los ensayos de recepción se solicitarán particularmente. En el caso de que se requieran, se realizarán dividiendo la partida en unidades de inspección. Cada unidad de inspección se compondrá de perfiles vacíos de la misma serie, según el criterio de la norma DB SE-A, de forma que su espesor esté dentro de uno de los siguientes grupos:

- Hasta 4 mm.
- Mayor de 4 mm.

El peso de cada unidad de inspección no será superior a 10 Toneladas.

Las muestras para la preparación de las probetas utilizadas en los ensayos mecánicos, o por los análisis químicos, se cogerán de perfiles vacíos de cada unidad de inspección, escogidos al azar, según las indicaciones de la Norma UNE-36 300 y UNE-36 400.

c) Si los resultados de todos los ensayos de recepción de una unidad de inspección cumplen lo prescrito, ésta es aceptable.

Si algún resultado no cumple lo prescrito, habiéndose observado en el correspondiente ensayo alguna anormalidad no imputable al material, como defecto de mecanización de la probeta, funcionamiento irregular de la máquina de ensayo, etc., el ensayo se anula y se vuelve a realizar sobre una nueva probeta

Si algún resultado no cumple lo prescrito, habiéndose efectuado el correspondiente ensayo correctamente, se realizarán dos contra-ensayos sobre probetas tomadas de dos perfiles vacíos diferentes a la unidad de inspección que se está ensayando, escogidos al azar. Si los resultados de estos contra-ensayos cumplen lo prescrito, la unidad de inspección es aceptable; en caso contrario, es rechazable.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

6.4 Control y ensayos de recepción de los tornillos ordinarios y calibrados

A la recepción de los tornillos ordinarios y/o calibrados se realizarán los siguientes controles:

a) Si así se ha convenido en el pedido, y cuando el tamaño de la probeta lo permita, se determinará la resistencia a tracción σ_r y el alargamiento de rotura δ.

Puede realizarse en todo caso el ensayo de dureza Brinell a título orientativo.

b) En los tornillos se realizarán, además, los ensayos siguientes:

- Rebatimiento de la cabeza.
- Estrangulación (si no es posible el ensayo a tracción).
- Rotura con entalladura.

c) Los métodos de ensayo serán los siguientes:

- Ensayo de tracción: la resistencia a tracción, el límite de fluencia y el alargamiento de rotura se determinarán según la Norma DB SE-A.
- Dureza Brinell. Se realizará según la Norma DB SE-A. Cuando se trate de tornillos se realizará el ensayo sobre la extremidad del vástago, convenientemente preparado y pulido.
- Rebatimiento de la cabeza. Se introduce el tornillo, de diámetro correspondiente, en el agujero del yunque, de manera que su cara superior forme un ángulo de 60º con el eje del agujero. Se rebate la cabeza en frío, a golpes de martillo, hasta que se acople a la superficie del yunque, es decir, que la superficie de apretamiento forme 30° con el eje del tornillo. El resultado es aceptable si no aparecen fisuras.
- Estrangulación. Se aplica solamente a tornillos de 10 mm o 12 mm de diámetro. El tornillo se dispone en un banco con el dispositivo de la norma DB SE-A y se aprieta la tuerca para producir una tracción en el vástago. El resultado es aceptable si se alarga el vástago con una estrangulación marcada o se quiebra por la caña o por la espiga, sin que se rompa o se arranque la cabeza ni la tuerca.
- Rotura con entalladura. Se sierra la caña del tornillo, con una sierra de acero, hasta la mitad de su sección. Se sujeta a un tornillo de banco y se rompe a golpes de martillo. El resultado es aceptable si la rotura no es frágil y presenta señales de deformación plástica.
- Ensayo de Mandrilado para las tuercas. Este ensayo sirve para comprobar la capacidad de ensanchamiento de las tuercas. Se utiliza un mandril cónico engrasado, cuyo semiángulo de apertura sea de 1:100. El ensayo se realiza sobre una tuerca cuya rosca haya estado eliminada por escuadra, ejerciendo presión uniforme al mandril, siendo necesario que aguante un ensanchamiento, medido sobre el diámetro del agujero, de un 5%, aproximadamente.

d) Para la recepción de un suministro de tornillos, tuercas y arandelas se dividirá éste en lotes. Cada lote estará constituido por piezas del mismo pedido, tipo, dimensiones y tipo de acero.

De cada lote se separarán muestras, en número que se fijará acordado entre fabricante y comprador, sin excederse del 2% de las piezas que componen el lote.

En las muestras se comprobarán las dimensiones establecidas, con las tolerancias que fija la Norma DB SE-A.

Además, se comprobará que las muestras tengan sus superficies lisas, que no presenten fisuras, rebabas ni otros defectos perjudiciales para su uso y que los hilos de la rosca de los tornillos y tuercas no tengan defectos de material ni huellas de herramientas.

Si la comprobación resulta defectuosa en más de un 5% de las muestras en sus dimensiones generales, o más de un 2% en las dimensiones de la rosca, se repetirán las comprobaciones sobre nuevas muestras, tomadas del lote, en número igual al de la primera comprobación. Si el número de muestras defectuosas en esta segunda comprobación superase también el 5% en sus dimensiones generales, o el 2% en el de la rosca, el lote se rechazará.

e) Las características mecánicas pueden comprobarse mediante ensayos de recepción sobre muestras de cada lote, que el consumidor puede encargar a su cargo y que se ajustarán a lo prescrito en la norma DB-E-A.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

f) Si en un lote los resultados de los ensayos cumplen lo prescrito, el lote se aceptará.

g) Si el resultado de un ensayo no cumple lo prescrito, se realizarán dos nuevos ensayos de comprobación sobre nuevas muestras del lote. Si los dos resultados cumplen lo prescrito, el lote es aceptable; en caso contrario, se rechazará.

El coste de los ensayos de comprobación y de todos los efectuados sobre un lote que resulte rechazado no será cobrado por el fabricante y los abonará el fabricante si se realizan en un laboratorio oficial.

6.5 Control y ensayos de recepción de los tornillos de alta resistencia

A la recepción de los tornillos de alta resistencia se realizarán los siguientes controles:

a) A no ser que se estipule de forma especial entre el fabricante y el comprador, los ensayos de recepción de los tornillos, tuercas y arandelas, objeto del presente, se ajustarán a las prescripciones contenidas en la norma DB SE-A, que se relacionan a continuación:

- Ensayo de tracción. En los tornillos de diámetro no inferior a 16 mm se determinará la resistencia a la tracción, el límite elástico convencional y el alargamiento de rotura, realizándose el ensayo según lo que prescribe la norma DB SE-A.

  Como límite elástico convencional se considerará la tensión que corresponda a una deformación permanente del 0,2%.

  La preparación de la probeta se hará de tal manera que la reducción del diámetro durante el torneado no supere el 25% del valor inicial.

- Dureza Brinell. Se efectuará el ensayo según lo previsto en la Norma DB-SE-A. En la tabla 2.5.10.C de la Norma NBE-EA-95 se dan las equivalencias entre diámetros de la huella, con bola de 10 mm de diámetro, los números de la dureza Brinell y la resistencia a tracción. Este último valor tiene únicamente un carácter orientativo.

- Ensayo de resiliencia. Se efectuará el ensayo según la Norma UNE 7.066, empleando la probeta tipo D, pero con una profundidad de entallamiento de 3 mm. El ensayo queda limitado a tornillos con diámetro nominal 16 mm o superior. Las probetas se cortarán de tal manera que la entalladura quede lo más próxima a la superficie primitiva del tornillo.

- Rebatimiento de la cabeza. Se introduce el tornillo en el agujero, de diámetro correspondiente, de un yunque, de manera que su cara superior forme un ángulo de 80° con el eje del agujero. Se rebate la cabeza en frío, a golpes de martillo, hasta que la base de la cabeza del tornillo forme un ángulo de 10° con el eje del tornillo. El resultado es aceptable si no aparecen fisuras.

- Rotura con entalladura. Se sierra la caña del tornillo con una sierra de acero hasta la mitad de su sección. Se sujeta con un tornillo de banco y se rompe a martillazos.

  La rotura debe ser dúctil y debe presentar, además, una tonalidad gris mate.

- Comprobación de la descarburación. La comprobación de la descarburación se realiza sobre cualquier plano diametral de la parte roscada, puliendo la probeta y atacándola con solución alcohólica de ácido nítrico (nitral). Se mide la profundidad de la zona total o parcialmente descarburada, utilizando un microscopio de 100 aumentos, siendo aconsejable que tenga un dispositivo de proyección, para poder dibujar el perfil de la zona descarburada. La profundidad de esta zona descarburada no será superior a los valores consignados en la norma DB SE-A. Se tomarán cuatro medidas en cuatro parejas de filetes que sean consecutivas dos a dos.

- Ensayos de mandrilado para las tuercas. Este ensayo sirve para comprobar la capacidad de ensanchamiento de las tuercas. Se utiliza un mandril cónico engrasado, cuyo semiángulo de abertura sea de 1:100. El ensayo se realiza sobre una tuerca cuya rosca haya estado eliminada por escuadra, ejerciendo presión uniforme al mandril, y siendo necesario que

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

soporte un ensanchamiento, medido sobre el diámetro del agujero, de en 5%, aproximadamente.

b) La recepción de un suministro de tornillos, tuercas y arandelas se dividirá en lotes. Cada lote estará constituido por piezas del mismo pedido, tipo dimensiones y tipo de acero.

De cada lote se separarán muestras, en un número que se fijará de común acuerdo entre el fabricante y el comprador, sin exceder del 2% del número de piezas que componen el lote.

De las muestras se comprobarán las dimensiones establecidas con las tolerancias que fija la Norma DB SE-A.

Además, se comprobará que las muestras tengan sus superficies lisas, que no presenten fisuras, rebabas ni otros defectos perjudiciales para su uso, y que los hilos de la rosca de los tornillos y tuercas no tengan defectos de material ni huellas de herramientas.

c) Si de la comprobación resultase que son defectuosas más de un 5% de las muestras en sus dimensiones generales, o más de un 2% en las dimensiones de la rosca, se repetirán las comprobaciones sobre nuevas muestras, tomadas del lote, en número igual al de la primera comprobación. Si el número de muestras defectuosas en esta segunda comprobación fuese de más del 5% en sus dimensiones generales, o el 2% en las de la rosca, el lote es rechazable.

d) Las características mecánicas pueden comprobarse mediante ensayos de recepción sobre muestras de cada lote, que el consumidor puede encargar a su cargo y que se ajustará a lo prescrito en la Norma DB SE-A.

Si en el lote los resultados de los ensayos cumplen lo prescrito, el lote es aceptable.

Si el resultado de un ensayo no cumple lo prescrito, se realizarán dos nuevos ensayos de comprobación sobre nuevas muestras del lote. Si los dos resultados cumplen lo prescrito, el lote es aceptable; en caso contrario, se rechazará.

El coste de los ensayos de comprobación y de todos los efectuados sobre un lote que resulte rechazable no será cobrado por el fabricante, si los realiza él, y se abonarán por el fabricante si se realizan en un laboratorio oficial.

6.6 Plan de control de las soldaduras

A falta de la descripción particularizada, el plan de control de las soldaduras se adecuará al que acto seguido se expone:

a) Plan de autocontrol del constructor, incluirá como mínimo:

- Inspección visual de todos los cordones conforme UNE-EN 970
- Realización de ensayos no destructivos conforme UNE-EN12062. En el 15% de la longitud de las soldaduras, Soldaduras en ángulo mediante partículas magnéticas o Líquidos Penetrantes, con soldaduras a tope mediante Ultrasonido o Radiografías.

  - Líquidos penetrantes (LP), según UNE-EN 1289
  - Partículas magnéticas (PM), según UNE-EN 1290
  - Ultrasonidos (OS), segundo UNE-EN 1714
  - Radiografías (RX), según UNE-EN 12517

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

b) Las inspecciones, serán realizadas por un inspector de soldadura de nivel 2, conforme a la norma UNE EN 14618, o una persona con la suficiente calificación técnica y autorizada por la Dirección de Obra.

c) Todas las inspecciones irán acompañadas de la documentación correspondiente, protocolo de inspección, fichas de control dónde se incluirá la documentación de proyecto, el resultado de la inspección y la posición exacta del control.

Las soldaduras hechas a Obra se considerarán de posición NORMAL o posición DIFICIL (aquellas soldaduras de techo o de difícil acceso) a Taller se supone que todas las soldaduras se ejecutarán en una posición NORMAL.

Las uniones soldadas hace falta que pasen un control, el tipo del cual dependerá de la forma de trabajo de la soldadura y la posición en la que esta ha sido realizada.

d) El Contratista o el control de calidad deberá clarificar con la Dirección Facultativa todos los casos en los que desconozca la forma de trabajo de un perfil determinado.

En el plan de control de calidad se especificarán:

Tipo de soldadura		Taller	Obra	
		Normal	Normal	Difícil
Uniones de fuerza	Perfiles sometidos a flexotracción	(US)100%	(US)100%	(US)100%
	Cordones a tope sometidos a tracción	(RX,US) 50%	(US) 50%	(US)75%
	Cordones a tope sometidos a compresión	(RX,US) 25%	(US) 25%	(US) 50%
	Cordones en ángulo sometidos a tracción	(LP,PM) 25%	(LP,PM) 25%	(LP,PM) 50%
	Cordones en ángulo sometidos a compresión	(LP,PM) 10%	(LP,PM) 10%	(LP,PM) 20%
	Cordones Longitudinales	(LP,PM) 10%	(LP,PM) 10%	(LP,PM) 20%
Uniones de atado		(LP,PM) 5%		

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

En el caso de determinar no conformidades se aumentará el nivel de control de soldaduras.

7 Seguridad

Las condiciones generales de seguridad para la puesta en obra de la estructura metálica las determina el Plan de Seguridad e Higiene del Trabajo, documento que se adjunta en el proyecto.

Se insiste, de todas formas, en los siguientes puntos:

a) Toda persona que visite, transite o trabaje en el espacio delimitado y catalogado como afectado por la obra, llevará el correspondiente casco y calzado de seguridad normalizado.

b) Se evitará la permanencia o paso de personas por debajo de las cargas suspendidas, acotando perfectamente las áreas de trabajo.

c) Se suspenderán los trabajos de ejecución de los elementos exteriores cuando esté lloviendo, nevando o exista viento con una velocidad superior a los 50Km/h, especialmente en la ejecución de elementos situados a cierta altura o de los elementos que lleven implícita la existencia de bastidores para su ejecución. En el caso de vientos fuertes, se retirarán los materiales y las herramientas que pudieran caer al vacío.

d) Cada día se revisará el estado del aparato de elevación -grúas, ascensores, etc.-, y cada tres meses se realizará una revisión total de los mismos.

e) Los operarios encargados del montaje o manipulación de la perfilería irán provistos de guantes y calzado de seguridad, cinturón de seguridad y porta-herramientas. Los perfiles se colgarán para realizar su transporte por medio de sujeciones fijas.

f) Para las instalaciones de la energía eléctrica para proveer a los elementos auxiliares, como equipos de soldadura, hornos, etc., se dispondrá a la llegada de los conductores de acometida un interruptor diferencial, según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y para su puesta a tierra.

8 Criterios de medición

Los criterios de mediciones observados en los documentos que se adjuntan en el presente para contabilizar las partidas que intervienen en la estructura metálica, son las siguientes:

a) Las mediciones se han referido a los planos aceptados por las dos partes -Contratista y Dirección Facultativa-, durante la fase de replanteo.

b) Correrán a cargo del Contratista todos los gastos correspondientes a la adecuación de los elementos de estructura metálica que presenten alguna anomalía geométrica o cualquier tipo, fruto de una mala ejecución.

c) Aunque no se especifique en el presupuesto, el precio del acero es el correspondiente a éste una vez montado y protegido, como especifica el apartado 3.8.- del presente.

d) Los cambios de material propuestos por el Contratista y sus repercusiones tanto técnicas como económicas, correrán a su cargo.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

katea

PROMOTOR

GERNIKA-LUMOKO UDALA

EXPEDIENTE **0281**

PROYECTO DE CUBIERTA MESTIKABASO

FASE

PROYECTO DE EJECUCIÓN

DOCUMENTO

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS - CIMENTACIÓN Y CONTENCIONES

CONTROL DE VERSIONES	FECHA
DOCUMENTO INICIAL	OCTUBRE 2025

ARQUITECTO

IÑIGO MARTINEZ ROBINA
COAVN Nº 2990

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

0281_Gernika Mestikabaso_Pliego Cimentación.Docx

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS - CIMENTACIÓN Y CONTENCIONES

Índice

Pliego de condiciones particulares para la ejecución dela cimentación y de los sistemas de contención de tierras 3
1 Objetivos 3
2 Condiciones de partida 3
3 Materiales 3
4 Ejecución 4
4.1 Condiciones generales. 4
4.2 Replanteo 5
4.3 Zapatas aisladas 6
4.4 Riostras, vigas-riostra y zapatas corridas 6
4.5 Losas de cimentación 8
4.6 Cimentaciones semiprofundas. Pozos 9
4.7 Pilotes 10
4.8 Micropilotes 13
4.9 Encepados y grupos de pilotes 14
4.10 Muros de contención 15
4.11 Muros pantalla y módulos de pantalla 16
4.12 Tablestacados 17
4.13 Anclajes 18
4.14 Jet-grouting 20
5 Seguridad 24
6 Control. 24
6.1 Control de anclajes 25
7 Tolerancias 32
8 Criterios de medición 32

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztegarra
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES PARA LA EJECUCIÓN DE LA CIMENTACIÓN Y DE LOS SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE TIERRAS

1 Objetivos

Documentar los trabajos relativos a la recepción de los materiales y a la ejecución de la cimentación y los sistemas de contención de tierras, nombrados a partir de ahora de forma genérica cimentación, de acuerdo con la Memoria Técnica y con los planos de Proyecto.

2 Condiciones de partida

Antes de proceder a analizar los trabajos relativos a la ejecución de la cimentación, la Dirección Facultativa podrá exigir que el Contratista redacte un documento donde figuren los siguientes conceptos:

a) Certificado de haber examinado el lugar donde se ejecutarán los trabajos, haciendo constar la posible localización de estructuras existentes, registros y líneas de servicios públicos, tanto en funcionamiento como no, así como los puntos en los que se han realizado los sondeos y/o la extracción de muestras.

b) Estudio de accesibilidad del solar, tanto a nivel local -entradas y salidas de los vehículos de suministro de material- como global, indicando en este último caso sobre el plano de emplazamiento, si así lo estima oportuno la Dirección Facultativa, los posibles recorridos de los vehículos mencionados anteriormente.

c) Documento donde conste la comprobación de los niveles resultantes de la ejecución del movimiento de tierras, detectando posibles anomalías respecto al proyecto o respecto a las indicaciones que la Dirección Facultativa hiciese en su momento.

d) Documento que acredite que el Contratista ha procedido a un análisis exhaustivo de todos los documentos de proyecto, planos, Memoria Técnica y Pliego de Condiciones-, adjuntando una recopilación de todas aquellas dudas, contradicciones y objeciones que considere oportunas, para garantizar una puesta en obra de todos los elementos de forma fidedigna.

   Al respecto, la Dirección Facultativa podrá exigir que el Contratista realice los planos de montaje, replanteo o explicativos de parte o de la totalidad de los elementos de proyecto.

e) Relación de los procesos constructivos, equipamientos, métodos de agotamiento, extracción de agua, sistemas de fijación y/o hinca de elementos de la cimentación, etc., que piensa utilizar en la obra y de los que dispone fuera de ella en todo el momento, para poder pactar un cambio de tecnología, si fuera necesario, durante el desarrollo de la misma.

3 Materiales

Este apartado, referente a la descripción de las características de los materiales necesarios para la ejecución de la cimentación, corresponde a una especificación de las condiciones que han de cumplir éstos, detalladas de forma general en el Pliego de Condiciones de la Puesta en Obra de los elementos de estructura metálica y de los de hormigón armado.

Las argüidas especificaciones se centran en los siguientes puntos:

a) Los hormigones de limpieza, utilizados para la nivelación de las bases de las zapatas, para el relleno de los pozos de cimentación y, en general, para resolver el contacto de los elementos armados con el terreno, tendrá una resistencia característica de 15.0 N/mm^2 como mínimo, presentando una consistencia plástica o blanda y un tamaño máximo del árido no superior a los 40 mm., siempre y cuando la Dirección Facultativa no instruya lo contrario.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

a) Los hormigones utilizados para la ejecución de todos los elementos de cimentación -zapatas, riostras, losas, muros de contención, pilotes, encepados, etc, - se realizarán con hormigones de resistencia característica no inferior a 25.0 N/mm^2 como mínimo, presentando una consistencia plástica o blanda. El tamaño máximo del árido no será superior a 20mm, siempre que la Dirección Facultativa no considere el cambio correspondiente. Para aquellos casos en que la ejecución de determinados elementos de cimentación, como pueden ser pilotes y, en general, elementos en los que se ejecute el hormigonado con la ayuda de bombas, haga necesaria una consistencia más líquida, se podrá negociar con la Dirección Facultativa su cambio, siempre y cuando se parta de que éste deberá hacerse con la inclusión de aditivos fluidificantes o superplastificantes.

b) El tipo de acero utilizado para la ejecución del armado de los elementos de hormigón será del tipo B-500S/SD, de límite elástico no inferior a 500 N/mm^2. Los recubrimientos de las armaduras, de acuerdo con la Normativa vigente, serán siempre de 40 mm., a no ser que la Dirección Facultativa estime otros valores. Este recubrimiento deberá mantenerse en todos los casos, incluso cuando se haya dispuesto una capa de hormigón de limpieza, por lo que será necesario calzar convenientemente las armaduras con los procedimientos que establece el Pliego de Condiciones para la Puesta en Obra del Hormigón Armado.

c) Todos los elementos de cimentación que en los planos de proyecto se indique que son galvanizados, tendrán una protección de, al menos, 25μm.

d) Los elementos de acero laminado y, en general, todo el acero que se coloque en obra, excepto el de armar y el que se especifique expresamente tanto en los planos como establezca la Dirección Facultativa, se realizarán con un material del tipo S275JR, salvo el del constituyente de vainas perdidas para micropilotes que será del tipo S-355, atendiéndose a las condiciones establecidas para su puesta en obra , que se especifican en el Pliego de Condiciones para la puesta en obra de los Elementos de Estructura Metálica. .

e) Los elementos tipo cable, ya sean para la ejecución de elementos atirantados, anclajes y, en general, sistemas de armado activo, se realizarán con aceros de alta resistencia o con aceros especiales, el tipo de acero utilizado en los cordones de las armaduras activas quedará determinado en los planos. En su defecto se utilizará acero Y1860, con una carga unitaria máxima f_{max} = 1.860 N/mm^2, que presenten escalones de deformación a rotura superiores al 3.5%.

f) Los elementos de encofrado, preferentemente metálicos, no presentarán abolladuras y cumplirán todos los requisitos que se especifican en el Pliego de Condiciones para la puesta en obra del Hormigón Armado. En aquellos casos en los que un determinado elemento de hormigón se ejecute utilizando los paramentos de la excavación como encofrado, se vigilará que, en el proceso de hormigonado, realizado con el procedimiento que se haya previsto, no se produzcan desprendimientos de tierras. Se recomienda, en este sentido, realizar una parte pequeña como prueba, para verificar la validez de la solución.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

4 Ejecución

A continuación, se detallan, primero con carácter general y después pormenorizando, las prescripciones a tener en cuenta para la ejecución de los elementos de la cimentación.

4.1 Condiciones generales.

El Contratista será responsable directo de los procedimientos utilizados para la realización de los trabajos de ejecución de los elementos de cimentación. A tal efecto, será necesario que observe las siguientes puntualizaciones:

a) Correrá a cargo del Contratista la conservación en perfectas condiciones de las conducciones públicas de agua, gas, electricidad, teléfono, alcantarillado etc., así como el mantenimiento en perfecto estado de las construcciones o elementos de jardinería que pertenezcan a las fincas contiguas a la obra.

b) Al mismo tiempo, irán a cargo del Contratista la reparación de todas las averías o desperfectos que se hayan producido por efecto de la ejecución de los elementos de la cimentación.

c) Siempre que se detecte la presencia de cualquier conducción, aunque aparente estar fuera de servicio, se avisará a la Dirección Facultativa, con el fin de que ésta decida la solución más conveniente, aunque el Contratista deberá hacer la previsión de poder inutilizarla de inmediato retirándola o taponándola con hormigón.

d) Deberán efectuarse los apuntalamientos necesarios para garantizar la seguridad de las operaciones y la buena ejecución de los trabajos, incluso en el caso de no haber sido expresamente instruidos, a tal efecto, por la Dirección facultativa.

e) El Contratista estará obligado a disponer todos los medios que la Dirección Facultativa estime oportunos para realizar la obra. Se incluye en este concepto los sistemas de extracción y eliminación del agua que pudiese aparecer, tanto debido a movimientos del nivel freático como por la acumulación de agua de lluvia, así como la instalación de los puntos de luz y conexión a la red eléctrica general o la de alcantarillado, en el caso correspondiente.

f) En ningún caso el Contratista estará facultado para variar por su cuenta las dimensiones, posición, número de pilotes (en su caso), geometría, procedimiento constructivo o tipo de cualquiera de los elementos de cimentación, sin el visto bueno de la Dirección Facultativa. Podrá, no obstante, manifestar la conveniencia de efectuar aquellos cambios que considere necesarios, de modo que el Arquitecto Director, si lo considera apropiado, pueda aplicarlos en la ejecución de la obra.

g) Antes de proceder al hormigonado, se limpiarán con el máximo cuidado las zanjas y los pozos de cimentación o encepados, y, si están armados, se vigilará que las barras de acero no tengan adherencias de barro, óxido o cualquier elemento que dificulte la perfecta adherencia del hormigón con la mencionada armadura.

h) Las armaduras de los elementos de hormigón armado de la cimentación nunca quedarán en contacto directo sobre el terreno. A tal efecto se dispondrá una capa de hormigón de limpieza u hormigón pobre, de características ya mencionadas anteriormente, de espesor mínimo 10 cm., a no ser que en los planos se especifique una solución alternativa.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

4.2 Replanteo

El inicio de los trabajos de la ejecución de la cimentación tendrá como punto de partida los relativos al replanteo de sus elementos. Por este motivo se vigilará que se satisfagan los siguientes puntos:

a) Una vez realizado total o parcialmente el movimiento de tierras se procederá a comprobar que los niveles y rebajes resultantes se adapten al replanteo de la cimentación.

b) La señalización del replanteo de la cimentación se realizará con medios perdurables, al menos mientras duren los trabajos de movimiento de tierras, ejecución de la cimentación y los primeros niveles de la estructura, replanteando de nuevo cuando, por alguna razón, se hayan perdido las referencias replanteadas anteriormente.

   A diferencia del replanteo del movimiento de tierras, para señalizar la cimentación será aconsejable situar los ejes de los elementos estructurales que arranquen de la cimentación, ya sean pilares, muros de carga o muros de contención. Se recomienda marcar con pintura sobre la capa de hormigón de limpieza los citados ejes de referencia.

c) El replanteo de la cimentación se realizará conjuntamente por el Contratista y el Aparejador o Arquitecto Técnico de la obra. Una vez realizado, este replanteo deberá ser presentado al Arquitecto Director de la obra, que dará su conformidad o bien ordenará los ajustes que considere oportunos.

d) El Contratista no tendrá derecho a ningún tipo de abono como consecuencia de errores que le puedan ser imputables. Si existiese divergencia entre dos planos o documentos de Proyecto, el Contratista está obligado a comunicarla a la Dirección Facultativa para que se

manifieste a favor de dar prioridad a una u otra. De no hacerlo así, no podrá argumentar error en el Proyecto, en el supuesto de haber optado por la solución incorrecta.

4.3 Zapatas aisladas

Para la ejecución de las zapatas aisladas se tendrán en cuenta las prescripciones que se exponen a continuación.

a) Bajo ningún concepto se podrán juntar dos o más zapatas, a pesar de su proximidad, a no ser que se especifique en los planos o, por el contrario, así lo disponga la Dirección Facultativa. Si existe la imposibilidad de no poder mantener las tierras que definen el ámbito de cada zapata, se dispondrá como elemento substitutivo un muro de ladrillo hueco, una lámina de porexpan o un material estable que sirva de encofrado.

b) Las zapatas se empotrarán totalmente en el estrato resistente, a no ser que la Dirección Facultativa establezca lo contrario.

c) Las armaduras se dispondrán en la parte inferior de las zapatas, con los recubrimientos que se hayan estimado, provistas de patillas de anclaje dobladas a 90°, de longitud no inferior a 20 cm., formando una parrilla regular de cadencia y diámetro de las barras que, si no se indica en los planos, será de 1 redondo de 16mm cada 20 centímetros.

d) El sistema de hormigonado podrá ser cualquiera amparado por el Pliego de Condiciones para la puesta en obra del Hormigón Armado, que garantice la eliminación de coqueras y la segregación excesiva de los áridos.

e) No se podrá realizar el hormigonado de las zapatas en diferentes tandas separadas en un tiempo de más de 24 horas, que presenten la generación de juntas de hormigonado. En caso de prever una separación entre las tandas de hormigonado superior a las dos (2) horas, se notificará a la dirección Facultativa esta necesidad, para que ella instruya la posición y forma de la junta de hormigonado.

f) Las armaduras correspondientes al arranque de los pilares quedarán apoyadas y perfectamente ligadas al emparrillado de base de las zapatas, disponiéndolas con patillas en la base de, como mínimo 20 cm. y contando con un solape por prolongación recta de estas armaduras con las del pilar propiamente dicho, de longitud tal y como se prescribe en los planos y Pliego de Condiciones correspondientes.

g) Las tolerancias admitidas en la ejecución de estos elementos vendrán dadas en el Pliego de Condiciones para la ejecución del movimiento de tierras, en el apartado de tolerancias admitidas en la ejecución de la excavación de las zanjas y pozos y por las que se detallan a continuación:

- Dimensión del canto total: -0.0 cm. a +5.0 cm.
- Dimensión del canto útil: -0.0 cm. a +4.0 cm.
- Horizontalidad del paramento superior: Relativa 1% ó Absoluta 2%

Adoptando la condición más restrictiva.

4.4 Riostras, vigas-riostra y zapatas corridas

En la ejecución de las riostras, las vigas-riostra y las zapatas corridas se velarán por el cumplimiento de las siguientes condiciones:

h) Las dimensiones de los elementos que se detallan en este apartado no se modificarán por encima de las tolerancias permitidas, especificadas más adelante, sin conocimiento y aprobación de la Dirección Facultativa. A su vez, no se podrá variar su posición absoluta ni

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

relativa con referencia a los elementos que pudiesen soportar, si no es con el visto bueno del Arquitecto Director.

i) El sistema de hormigonado podrá ser cualquiera amparado por el Pliego de Condiciones para la puesta en obra del Hormigón Armado, que garantice la eliminación de coqueras y la segregación excesiva de los áridos.

La forma de las juntas será a unos 45°, dejando que sea el mismo hormigón el que adopte la inclinación, eliminando, por tanto, todo encofrado. El hormigonado adicional que completará la junta se hará habiendo limpiado previamente con un cepillo de púas de acero la superficie inclinada del hormigón de la primera tanda y habiéndole aplicado una pintura a base de resina epoxi, de acuerdo con las condiciones de aplicación estipuladas por el fabricante de la misma.

j) En el caso de las riostras y vigas-riostra, el empalme de las armaduras se ejecutará por prolongación recta en zonas donde no existan puntas de esfuerzo. En caso de no existir instrucción específica de la Dirección Facultativa al respecto, este solape se realizará de tal forma que su eje esté a un quinto (1/5) de la luz entre pilares o ejes de zapata que se estén ligando. Para el empalme de las armaduras en zapatas corridas se seguirán las indicaciones pertinentes que haya dado la Dirección Facultativa, o bien, se dispondrán éstas por prolongación recta, con longitudes de solape del doble del valor de la longitud de anclaje que corresponda por el tipo de hormigón, acero y posición relativa de las barras en la zapata

k) Estará permitida la introducción de juntas de hormigonado en los elementos, siempre y cuando se notifique a la Dirección Facultativa la intención de hacerlas, a fin de que ella instruya la posición, forma y condiciones de las mismas. A falta de indicación al respecto, será necesario que éstas se solucionen fuera de los puntos donde sean previsibles concentraciones de esfuerzos importantes. Como norma general es necesario establecer que en el caso de ejecutar juntas en riostras o vigas-riostra, éstas se harán a una distancia de un quinto (1/5) de la luz entre pilares o ejes de zapatas que ligasen, y en el caso de zapatas corridas será necesario que sea en cada caso la Dirección Facultativa quien determine la posición de las mismas.

l) La base de estos elementos será siempre horizontal, con las tolerancias que se especifican más adelante, pudiéndose contemplar tan sólo en las riostras y vigas-riostras, nunca para las zapatas corridas, la introducción de ligeras inclinaciones. En las zapatas corridas, para corregir posibles problemas de horizontalidad, deberán introducirse escalonamientos, tal y como indique particularmente la Dirección Facultativa.

m) El armado de estos elementos consistirá en una caja formada por barras longitudinales superiores e inferiores, estribos y, en ocasiones, armadura de piel, de dimensiones tal y como se especifica en los planos. Para el armado de las zapatas corridas se podrá disponer un armado de caja como el especificado antes, reforzado con redondos de cadencia y diámetro dispuestos perpendicularmente a la dirección principal de la zapata, que tendrán una longitud igual al ancho de la renombrada zapata, más la de las patillas de anclaje a ambos lados de 20 cm., descontando los recubrimientos que le correspondan.

El armado de las viga-riostra y de las zapatas corridas que se interseccione con algún otro elemento constructivo se alargaran dentro del elemento que arriostren hasta el paramento opuesto al de incidencia, respetando los recubrimientos que se estipule en los planos.

n) Las armaduras correspondientes al arranque de los pilares quedarán apoyadas y perfectamente ligadas a las armaduras inferiores de las zapatas, disponiéndolas con patillas de anclaje de 20cm como mínimo y con un solape por prolongación recta de estas armaduras con las del pilar propiamente dicho, de longitud tal y como se prescribe en los planos y Pliego de Condiciones correspondientes.

o) Las tolerancias admitidas en la ejecución de estos elementos vendrán dadas por las establecidas en el Pliego de Condiciones para la Ejecución del Movimiento de Tierras en el apartado de tolerancias admitidas en la ejecución de la excavación de las zanjas y pozos, y por las que se detallan a continuación:

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

- Dimensión del canto total: -0.0 cm. a +5.0 cm.
- Dimensión del canto útil: -0.0 cm. a +4.0 cm.
- Paralelismo entre paramentos inferior y superior: Relativa 1% ó Absoluta 2%

Adoptando la condición más restrictiva.

4.5 Losas de cimentación

La ejecución de las losas de cimentación quedará establecida por un lado por el Pliego de Condiciones de la Ejecución y Puesta en Obra del Hormigón Armado, y del otro por los puntos que se detallan a continuación y que complementan los de carácter más general ya detallados. Los referidos puntos son los siguientes:

a) Las dimensiones de los elementos que se detallan en este apartado no se modificarán por encima de las tolerancias permitidas, especificadas más adelante, sin conocimiento y aprobación de la Dirección Facultativa. Al mismo tiempo, no se podrá variar su posición absoluta ni relativa referida a los elementos que soporta -pilares y/o muros de carga-, si no es con el visto bueno del Arquitecto Director.

b) El sistema de hormigonado podrá ser cualquiera amparado por el Pliego de Condiciones para la Puesta en Obra del Hormigón Armado, que garantice la eliminación de coqueras y la segregación excesiva de los áridos.

c) Estará permitida la introducción de juntas de hormigonado, siempre y cuando se notifique a la Dirección Facultativa la intención de hacerlas, para que ella instruya la posición, forma y condiciones de las mismas. A falta de indicación al respecto, será necesario que éstas se solucionen fuera de los puntos donde sean presumibles concentraciones de esfuerzos importantes. Como norma general éstas se harán a una distancia de un quinto (1/5) de la luz entre pilares.

   La forma de las juntas será a unos 45°, dejando que sea el mismo hormigón el que adopte la inclinación, eliminando, por tanto, todo encofrado. El hormigonado adicional que completa la junta se hará habiendo limpiado previamente con un cepillo de púas de acero la superficie inclinada del hormigón de la primera tanda y habiéndole aplicado luego una pintura a base de resina epoxi, de acuerdo con las condiciones de aplicación estipuladas por el fabricante de la misma.

d) El armado tipo de las losas de cimentación consistirá en dos capas de armadura en forma de emparrillado, realizada con barras de diámetro y cadencia según planos y provistas de patillas de anclaje de 20 cm. de longitud a 90° cuando éstas alcancen el perímetro de la losa.

   Tanto la armadura del emparrillado superior como la del inferior se organizarán en dos capas, una para la armadura longitudinal y otra para la transversal, incluyendo en cada una de ellas el armado básico y el de refuerzo.

   Los emparrillados detallados se extenderán de forma continua en toda la superficie de la losa, descontando los recubrimientos correspondientes.

   La armadura de la losa propiamente dicha -la de los emparrillados- se situará por el exterior de las jácenas embebidas.

   El recubrimiento mínimo de cualquiera de las armaduras de la losa, incluidas las de las jácenas embebidas, será el que se detalla en el Pliego de Condiciones para la Puesta en Obra de Hormigón Armado.

e) El solape de las barras que constituyen la armadura básica de la losa y la de las jácenas embebidas se ejecutará por prolongación recta, en las zonas en donde no haya concentraciones de esfuerzo. Si no existe ninguna instrucción específica de la Dirección

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

Facultativa al respecto, este solape se hará de tal forma que su eje esté a un quinto (1/5) de la luz entre pilares o ejes de los elementos que transmitan carga.

f) La base de apoyo de la losa será siempre horizontal, con las tolerancias que se especifican más adelante. En los casos en que se planteen problemas serios de horizontalidad, podrán introducirse escalonamientos según indicación concreta de la Dirección Facultativa.

g) Las armaduras correspondientes al arranque de los pilares quedarán apoyadas y perfectamente ligadas a las armaduras del emparrillado inferior de la losa, disponiéndolas con patillas de anclaje en la base de 20cm como mínimo, y con un solape por prolongación recta de estas armaduras con las del pilar propiamente dicho, de longitud según las especificaciones indicadas en los planos y Pliegos de Condiciones correspondientes.

h) Las tolerancias admitidas en la ejecución de las losas vendrán dadas, por un lado, mediante las establecidas en el Pliego de Condiciones para la Ejecución del Movimiento de Tierras, en el apartado de tolerancias admitidas en la ejecución de la excavación de las zanjas y pozos y, por el otro, por las que se detallan a continuación:

- Dimensión del canto total: -0.0 cm. a +5.0 cm.
- Dimensión del canto útil: -0.0 cm. a +4.0 cm.
- Paralelismo entre paramentos inferior y superior: relativa 1% ó absoluta 2%
- Horizontalidad: relativa 1% ó absoluta 2%

Adoptando la condición más restrictiva.

4.6 Cimentaciones semiprofundas. Pozos

Para la ejecución de los elementos de cimentación semiprofunda o pozos de cimentación se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones complementarias, a añadir a las de carácter general detalladas anteriormente:

Este tipo de cimentación quedará organizado mediante dos niveles claramente diferenciados. El primero lo constituirán los elementos pozo propiamente dichos; el segundo, un conjunto de zapatas y riostras apoyadas directamente bajo los elementos del primer nivel.

i) Las zapatas, de dimensiones en planta igual o inferior a las del pozo soportante, serán de hormigón armado y, normalmente, quedarán interconectadas por una red de riostras. Para las primeras, las zapatas, se tendrán en cuenta las puntualizaciones hechas en el apartado 4.3 del presente Pliego de Condiciones y para las segundas, las riostras, las que se detallan en el 4.4.

j) Los pozos se empotrarán un mínimo de 60cm en el estrato resistente. En ningún caso podrán asentarse en estratos de terreno de relleno o que posean características resistentes deficientes.

k) El tipo de hormigón empleado para la ejecución de los pozos de cimentación se especifica convenientemente en los planos. Si no se detalla, este hormigón será de consistencia blanda y un tamaño máximo del árido de 40 mm., no admitiéndose el hormigón ciclópeo.

l) La dimensión mínima a observar en lo que respecta al canto de este tipo de elementos será igual a la del voladizo que tenga respecto al pilar o elemento de transmisión de carga. Bajo ningún concepto el canto de un pozo de cimentación será inferior a 60 cm., a no ser que la Dirección Facultativa establezca lo contrario.

m) Las tolerancias admitidas en la ejecución de los pozos de cimentación vendrán dadas por las establecidas en el Pliego de Condiciones para la ejecución del Movimiento de Tierras, en el apartado de tolerancias admitidas en la ejecución de la excavación de las zanjas y pozos y por las que se detallan a continuación:

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

- Dimensión del canto total: -5.0 cm. a +10.0 cm.
- Dimensión del canto útil: -0.0 cm. a +4.0 cm.
- Horizontalidad del paramento superior: relativa 1% ó absoluta 2%

Adoptando la condición más restrictiva.

4.7 Pilotes

El presente subapartado establece las condiciones específicas para la ejecución de las tipologías de pilotes contempladas por la "Norma tecnológica de la Edificación (N.T.E.)", normas NTE-CPP y NTE-CPI, con ligeras variantes.

Estas tipologías corresponden a las siguientes:

- Pilotes prefabricados: CPP-1.
- Pilotes con camisa perdida: CPI-1.
- Pilotes de desplazamiento: CPI-2, con puntaza.
  CPI-3, con tapón de gravas.
- Pilotes de extracción: CPI-4, de camisa recuperable.
  CPI-5, de camisa perdida.
- Pilotes perforados: CPI-6, con lodos bentoníticos.
- Pilotes barrenados: CPI-7, sin entubación.
  CPI-8, hormigonado por el tubo central de la barrena.

Condiciones específicas:

a) La ejecución de los pilotes se realizará tal y como se detalle en los planos de proyecto o determine la Dirección Facultativa, no estando facultado el Contratista para alterar el número, posición o diámetro de los mismos.

b) Los pilotes prefabricados o de hinca serán elementos lineales de directriz recta, compuesta por uno o varios tramos de sección transversal constante, circular o poligonal, con un elemento especial en la punta o puntaza para permitir su hinca. El material deberá ser o bien hormigón armado o bien acero laminado. Si es de hormigón su resistencia característica no será inferior a 35.0 N/mm^2 y el acero utilizado para armarlo será del tipo B-500-S, a menos que la Dirección Facultativa no instruya alguna variación al respecto.

   Deberán llevar una identificación en la cual se refleje el fabricante, la fecha de fabricación y la serie a la que corresponde.

   El pilote será capaz de soportar las operaciones correspondientes al transporte, manipulación e hinca, de forma que no se produzcan roturas ni fisuras mayores de 0,15 mm. Además, no presentará flechas superiores al 1/300 de su longitud, ni pandeos locales mayores del 1.0%.

   Si el pilote se realiza en varios tramos, el sistema de empalme deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa, quién velará para que este sistema garantice el comportamiento del conjunto como si fuese un solo elemento.

   En el caso de necesitar puntaza, ésta puede ser normal o bien especial. La normal, que se usará para la ejecución de pilotes en terreno normal, estará confeccionada en acero u

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion eglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA BIZKAIA
COAVN

hormigón, y tendrá una geometría en punta para permitir el clavado sin problemas; la especial se usará para la ejecución de pilotes apoyados en roca y, si la Dirección Facultativa no establece ninguna condición concreta al respecto, estará compuesta por un cilindro de acero macizo tratado convenientemente para evitar su aplastamiento, de 60 mm. de diámetro, que tendrá una resistencia igual a la del pilote.

La armadura de este tipo de pilote consistirá en una serie de barras longitudinales, dispuestas una en cada vértice de la sección poligonal o seis barras como mínimo si éste tiene sección circular, ligadas por una serie de estribos, de diámetro y cadencia según planos, que se extenderán a lo largo de todo el desarrollo del pilote.

El procedimiento para realizar la hinca o el martinete deberá asegurar la penetración vertical, con las tolerancias que se detallan posteriormente, y estará provisto de masa -tanto de caída libre como de doble efecto o Diesel- y guías. Entre esta masa y la cabeza del pilote se dispondrá un elemento amortiguador de madera de roble u otro material elástico y un casco provisto de alas laterales que se deslicen por las guías del martinete.

Los pilotes se hincarán en el terreno hasta la profundidad que se haya previsto en el cálculo, refrendada por el rechazo que se estime para cada caso. Si, llegada la profundidad prevista, no se presentase el rechazo deseado o éste se diese antes de haber hincado la totalidad de pilote previsto, se notificará de inmediato a la Dirección Facultativa para que ésta falle sobre las instrucciones pertinentes.

El orden de hinca de los pilotes corresponderá, en el caso de realizarla en terrenos de tipo granular, a hacer primero los pilotes interiores del edificio y después procediendo a la hinca de los más próximos a los ya realizados; en terreno de tipo cohesivo, el orden de la hinca podrá ser cualquiera.

c) De cada pilote hincado se realizará un parte donde se hará constar la fecha de ejecución, la profundidad de empotramiento y una síntesis del proceso de hinca: características de los estratos atravesados, variaciones en la frecuencia de los golpes necesarios para hincarlo y referencias de haber conseguido el rechazo, así como cualquier dato que documente la disconformidad de su ejecución real con la prevista.

d) Los pilotes hechos *in situ* serán elementos verticales ejecutados mediante las técnicas que en cada caso se determinen, realizados en hormigón armado de resistencia característica no inferior a 25.0 N/mm^2, consistencia plástica o blanda y tamaño máximo del árido de 20 mm. La consistencia podrá ser fluida siempre y cuando se consiga por la introducción de los aditivos correspondientes, según se especifica en el Pliego de Condiciones de la Puesta en Obra del Hormigón Armado.

e) Las camisas metálicas, recuperables o no, utilizadas en la ejecución de los pilotes tendrán un espesor de chapa igual o superior a 4 mm. y un límite elástico de, al menos, 275N/mm^2. En los casos en los que la camisa sea recuperable, el procedimiento utilizado para realizar su extracción asegurará que siempre exista, como mínimo, un solape de la camisa y la masa de hormigón fresco de dos diámetros o un metro, la más restrictiva de las dos.

f) Las puntazas utilizadas para la ejecución de pilotes, de desplazamiento -tipo CPI-2, CPI-3 o similares-, serán o bien de acero, o de hormigón prefabricado, o bien un tapón de gravas, que permanecerán empotradas un mínimo de 3 diámetros en la camisa utilizada para ejecutar el pilote.

g) Para la ejecución de los pilotes de extracción será necesario que se vigile la estabilidad de las paredes laterales de la perforación. Por este motivo será necesario prever la utilización de camisas metálicas perdidas o recuperables, o bien la utilización de lodos tixotrópicos. En este último caso, el hormigonado se realizará mediante un sistema ascendente -introducción de una vaina hasta el final del pilote por la cual se inyectará el hormigón-, utilizando un hormigón de consistencia fluida, conseguida mediante el uso de aditivos de los cuales la Dirección Facultativa fijará las proporciones.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

Si se opta por la ejecución de este tipo de pilote sin la utilización de camisas metálicas o lodos bentoníticos, será necesario que las perforaciones no permanezcan abiertas más de 48 horas, no estando permitido ejecutar una perforación a una distancia inferior a los 3 diámetros de otra abierta y no hormigonada.

Se permite la utilización del trépano o martillo rompedor, previa comunicación a la Dirección Facultativa, aportando documentación y características del procedimiento escogido para realizarlos.

h) Para la ejecución de los pilotes barrenados será necesario que, antes de proceder a su construcción, el Contratista se haya cerciorado de la viabilidad de realización, en función de la potencia de los mecanismos que utilizará en el desarrollo de los trabajos y la morfología del subsuelo.

i) Los recubrimientos a garantizar de las armaduras en este tipo de pilote -barrenado- serán los que se establecen con carácter general y que permitan la introducción de las armaduras en la perforación ya llena de hormigón.

j) Las armaduras de los pilotes hechos in situ tendrán un mínimo de 6 barras longitudinales y estribos como armado transversal y serán de una longitud igual a la del pilote, excepto en los pilotes tipo CPI-8, que tendrán una longitud tal que garantice que, una vez realizado el pilote y concluido su encepado, queden un mínimo de seis metros (6.00) libres de pilote armado convenientemente, por debajo del nivel inferior del encepado. Para este tipo de pilote será necesario que las armaduras se doblen en la punta formando un cono y que se suelden éstas en el punto de encuentro, con el objeto de facilitar la introducción del armado.

k) Los pilotes realizados *in situ* tendrán una longitud libre mínima -distancia entre la punta y la cota inferior del encepado- de seis metros (6.00), determinando su longitud en cada caso y, a menos que la Dirección Facultativa autorice otros criterios, asegurando un empotramiento de cuatro (4) diámetros en terrenos coherentes o arcillosos y de ocho (8) en los de tipo granular.

l) Será necesario prever en cualquier tipo de pilote, excepto en los de acero, un descabezamiento mínimo de 1 diámetro, por lo que deberán dejarse las longitudes de armadura y las longitudes de pilote suficientes para que, una vez descabezados, se cumplan las condiciones de longitud mínima argüidas con anterioridad.

m) Las tolerancias admitidas en la ejecución de los pilotes quedarán fijadas por el detalle de los siguientes puntos:

- Diámetro: Relativo +10.0 cm. a -0.0 cm.
  Absoluto + 5.0 cm. a - 0.0 cm.
- Profundidad: ± medio diámetro de pilote o ±30.0 cm.
- Verticalidad: 1.0%.
- Longitud armadura pilotes CPI-8: ±10.0 cm.

Adoptando la condición más restrictiva.

- De replanteo: las desavenencias con el proyecto se clasifican como:

Aceptables: Cuando no exceden de 5 cm. con respecto a los pilotes contiguos y/o 10cm. cuando la desviación sea a nivel de todo el grupo de pilotes o encepado. En este caso se notificará verbalmente a la Dirección Facultativa, sin prever ninguna modificación de proyecto.

Importantes: Cuando no excedan de 15 cm. respecto a los pilotes contiguos y/o 20 cm. cuando la desviación sea a nivel de todo el grupo de pilotes o encepado. En este caso se notificará

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

de inmediato a la Dirección Facultativa para que ésta instruya el refuerzo de los encepados y/o riostras que permitan absorber la desviación.

Inaceptables: Cuando sobrepasen las anteriores tolerancias. Deberá informarse a la Dirección Facultativa para que disponga los refuerzos que estime oportunos u ordene la ejecución de nuevos pilotes.

4.8 Micropilotes

El presente subapartado se refiere a las condiciones específicas para la ejecución de los micropilotes. Se detallan a continuación las condiciones a seguir tanto para la ejecución de micropilotes de hinca como de perforación.

a) El Contratista estará obligado a presentar a la Dirección Facultativa la documentación que ésta solicite referente al tipo de micropilote, sistema de ejecución, capacidades de carga estructural garantizadas, secciones transversales de los elementos que lo constituyan, y características de los materiales que tenga intención de utilizar, con el objetivo de que el Arquitecto Director de la obra dé el visto bueno al sistema o haga las consideraciones que crea oportunas.

b) Si no se instruye ninguna condición especial, los materiales utilizados, para la realización del micropilote se ceñirán a las prescripciones que sobre los materiales se han indicado en el apartado 3º del presente Pliego de Condiciones.

c) En el caso de utilizar micropilotes de perforación basados en la introducción en el terreno de una vaina metálica continua o no y recuperable, será preciso que se garantice por escrito la forma prevista de extracción de la vaina, siendo necesario que se cumpla, en cualquier caso, que el nivel de hormigonado quede como mínimo un metro (1.00) por encima del nivel inferior de la vaina más profunda.

d) El sistema utilizado para realizar la hinca o la perforación del pilote será tal que permita saber cuándo se ha conseguido una profundidad que garantice la capacidad portante del pilote de proyecto. Si se utilizara un sistema que no contemplase esta condición como, por ejemplo, sistemas de rotación refrigerada por agua o similares, será condición indispensable que el Contratista vaya contrastando la posición del estrato resistente mediante algún procedimiento paralelo de análisis de la capacidad portante del terreno.

e) La composición de los morteros que constituyan los micropilotes podrá ser de lechada de cemento Pórtland o el que se establezca, o bien una mezcla de cemento Pórtland y arena, con una dosificación de cemento en volumen no superior a los 600Kg/cm^3 de mortero.

f) La colocación del mortero de arena o la lechada de cemento en el interior del micropilote se hará por inyección, nunca por caída libre, a una presión a estimar en cada caso, pero nunca inferior a las 3 atmósferas.

g) Las tolerancias admitidas en la ejecución de los micropilotes quedarán fijadas por el detalle de los siguientes puntos:

- Diámetro: Relativo +5.0% a -0.0%
  Absoluto +10.0 mm. a -0.0%
- Profundidad: ± tres diámetros ó ± 40.0 cm.
- Verticalidad: 1.0%

Adoptando la condición más restrictiva.

h) Los criterios de clasificación de las desviaciones en el replanteo de los micropilotes serán los mismos que los detallados para el caso anterior.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

4.9 Encepados y grupos de pilotes

Para la ejecución de los encepados se seguirán las prescripciones que se detallan a continuación:

a) Bajo ningún concepto se podrán juntar dos o más encepados, a pesar de su proximidad, a no ser que, o bien se especifique en los planos o, por contra, así lo disponga la Dirección Facultativa. Si no es posible mantener las tierras que separan el ámbito de cada encepado, se dispondrá como elemento sustitutivo un muro de ladrillo hueco, una lámina de porexpan o un material estable que pueda servir de encofrado.

   Cuando entren en contacto dos encepados de dimensiones particulares diferentes y así se manifestase en los planos de cimentación, el canto que se observará del elemento resultante de la intersección será el correspondiente al que lo tenga mayor.

b) Las armaduras de los encepados consistirán, excepto los encepados de dos pilotes, en una armadura básica y una de refuerzo que se colocarán en la parte inferior de los encepados, con los recubrimientos que se hayan estimado, provistas de patillas de anclaje dobladas a 90°, de longitud no inferior a 20 cm. La armadura básica consistirá en una parrilla regular de cadencia y diámetro de las barras que, si no se indica en los planos, será de un redondo de 16mm cada 20 centímetros; la armadura de refuerzo unirá las cabezas de los pilotes de la forma que se indica en los planos, sobrepasando los pilotes y estará provista de patillas de anclaje a 90° idénticas a las de la armadura básica.

   La armadura de los encepados de dos pilotes se organizará como si se tratara de una armadura de jácena -ver el Pliego de Condiciones de la Puesta en Obra del Hormigón Armado, es decir, mediante una caja confeccionada con armaduras provistas de patillas de anclaje a 90° de longitud no inferior a 20 cm. y zunchos de armadura transversal.

c) El sistema de hormigonado podrá ser cualquiera amparado por el Pliego de Condiciones para la Puesta en Obra del Hormigón Armado, que garantice la eliminación de coqueras y la segregación excesiva de los áridos.

d) No podrá realizarse el hormigonado de los encepados en diferentes tandas separadas en el tiempo más de 24 horas, que representen la generación de juntas de hormigonado. En caso de prever una separación entre las tandas de hormigonado superior a las dos (2) horas, será necesario notificar a la Dirección Facultativa de esta necesidad, para que ella instruya la posición y forma de la junta de hormigonado.

e) Las armaduras correspondientes al arranque de los pilares quedarán apoyadas y perfectamente ligadas al emparrillado de la base de los encepados, disponiéndolas con patillas de anclaje en la base de como mínimo 20 cm. y con un solape por prolongación recta de estas armaduras con las del pilar propiamente dicho, de longitud tal y como se prescribe en los planos y Pliegos de Condiciones correspondientes.

f) La separación de los ejes de pilote en un grupo será de 2.5 veces su diámetro. Las distancias medidas en planta de cualquier paramento del encepado al perímetro de los pilotes serán como mínimo de 25 cm.

g) Las tolerancias admitidas en la ejecución de estos elementos vendrán dadas por las establecidas en el Pliego de Condiciones para la Ejecución del Movimiento de Tierras, en el apartado de tolerancias admitidas en la ejecución de la excavación de las zanjas y pozos y por las que se detallan a continuación:

   - Dimensión del canto total: -0.0 cm. a +5.0 cm.
   - Dimensión del canto útil: -0.0 cm. a +4.0 cm.
   - Horizontalidad del paramento superior: relativa 1% ó absoluta 2%

Adoptando la condición más restrictiva.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

4.10 Muros de contención

Para la ejecución de los muros de contención serán válidas todas las especificaciones de tipo general detalladas en el encabezamiento de este cuarto apartado, además de las que se detallan a continuación de carácter más específico.

a) El espesor de los muros de contención de tierras no será nunca inferior a 25 cm., a no ser que en los planos o la Dirección Facultativa determinen lo contrario. Asimismo, estos muros se realizarán por tandas no superiores a 4.0 metros de altura y dejando juntas de hormigonado vertical cada 12.0 metros, siempre y cuando la Dirección Facultativa no instruya lo contrario.

b) El armado de este tipo de elemento consistirá en dos emparrillados dispuestos uno a cada cara del muro, formadas por barras de diámetro y cadencia según los planos de proyecto. Este armado se completará con un zuncho en la coronación que, en el caso de que en el muro se empotre un forjado, quedará embebido en el grueso del mismo.

   La ejecución del muro empezará con la realización de la zapata corrida, atendiendo a las condiciones detalladas para este tipo de elementos en el subapartado 4.4.-, dejando las armaduras de espera precisas con las longitudes de solape que se indica en el Pliego de Condiciones para la Puesta en Obra de los elementos de Hormigón Armado.

   Cuando en el muro de contención se empotre un forjado, se dejarán las armaduras necesarias para garantizar la transmisión de esfuerzos entre los dos elementos. En estos casos el zuncho de coronación, que pertenece también al forjado, se hormigonará al mismo tiempo que se ejecute este último, nunca dejando las esperas en el muro por el lateral, a no ser que la Dirección Facultativa dicte lo contrario.

c) El relleno del trasdós de los muros de contención se ejecutará una vez realizadas todas las estructuras que incidan en él, es decir, forjados, losas, vigas, etc. Este relleno se podrá hacer efectivo cuando el hormigón del muro y el de las estructuras antes mencionadas tengan unas edades que permitan desarrollar más del 75% del esfuerzo para el que han sido calculadas. En este sentido se prohíbe el relleno del trasdós de los muros cuando los esfuerzos que éste generaría actuasen sobre elementos de hormigón de edades inferiores a los 15 días.

   En los casos en los que se autorice el relleno del trasdós del muro antes de ejecutar los forjados, el Contratista cuidará de no almacenar material sobre el relleno.

d) Los muros de contención se drenarán convenientemente, diseñando la técnica de evacuación de agua, teniendo en cuenta que en el momento de realizar el relleno este sistema sea ya efectivo.

e) En el momento de proceder al hormigonado de la pantalla se vigilará que la superficie de contacto entre zapata y muro propiamente dicho esté perfectamente limpia.

f) Se garantizará el empotramiento adecuado de la zapata del muro en el estrato resistente o en el terreno natural, incluso si el muro se apoya mediante un sistema de pilotaje.

g) Las tolerancias admitidas en este tipo de elemento son las siguientes:

   - Canto Total: +5.0 cm. a -0.0 cm.
   - Canto útil: +2.0 cm. a -0.0 cm.
   - Desplomes: Globales 1% o 5 cm. Locales 2.0 cm.

     Adoptando la condición más restrictiva.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

4.11 Muros pantalla y módulos de pantalla

Las condiciones específicas correspondientes a la ejecución de los muros pantalla y los módulos de pantalla quedan definidas en los siguientes puntos:

a) Los planos de proyecto o la Dirección Facultativa explicitará el proceso constructivo a seguir para la ejecución del muro pantalla. En su defecto el Contratista deberá pedir este proceso a la Dirección Facultativa.

b) No podrán cambiarse los sistemas de apuntalamiento del muro previstos para las fases intermedias de la ejecución si no es por orden directa de la Dirección Facultativa.

c) Antes de proceder a la ejecución de los muros pantalla, será necesario haber realizado los muretes guía correspondientes. Estos serán de un ancho de, al menos, 15 cm. y altura de 70cm., dispuestos a ambos lados de la zanja para ejecutar el muro, con una holgura mínima de 2.0cm y máxima de 5.0cm. para permitir la introducción de la cuchara de excavación. La armadura de estos muros será la mínima geométrica que especifica el CE.

d) La excavación se regirá por el Pliego de Condiciones de la Ejecución del Movimiento de Tierras, siendo necesario que la cuchara de excavación tenga como máximo un ancho de 2.50 metros. No obstante, podrán realizarse excavaciones por damas más anchas que, bajo ningún concepto, serán superiores a los 5.00 metros, si así lo hace constar la Dirección Facultativa en el libro de órdenes de la obra. La medida referida vendrá dada por los planos y será la que tendrá vigencia en la realización del proyecto.

   No se admite la ejecución de la excavación de los muros pantalla mediante maquinaria no adecuada, como pueden ser retroexcavadoras o bivalvas.

   Los gruesos de los muros y, por tanto, las medidas correspondientes de la cuchara serán, como mínimo, de 45 cm.

e) A medida que vaya realizándose la excavación, se irán comparando los materiales que vayan saliendo con los que, de acuerdo con el Ensayo Geotécnico, tendrían que salir. Si existe una discordancia entre los dos, no tan sólo de tipo de terreno sino de grosor de los diferentes estratos, se comunicará inmediatamente a la Dirección Facultativa para que ésta determine las actuaciones pertinentes.

f) La ejecución de las damas que constituyen el muro se realizará de forma alterna, es decir, una vez hecha una dama no se podrá hacer la inmediatamente próxima hasta pasadas, al menos, 72 horas después de su hormigonado, a no ser que se utilicen hormigones de endurecimiento acelerado, en cuyo caso el Arquitecto Director establecerá el momento a partir del cual será posible realizar la dama contigua a una ya ejecutada.

   La excavación general, motivo por el cual se habría ejecutado el muro pantalla, no se hará hasta que no haya pasado un mínimo de 28 días después del hormigonado del último elemento de muro, incluida la jácena de coronación, a no ser que se realice un estudio complementario de entrada en carga del muro y/o fraguado de los hormigones. En estos casosla Dirección Facultativa determinará los plazos de excavación.

g) El Contratista garantizará la estabilidad de las tierras en el proceso de ejecución del muro, pudiendo utilizar, si fuera necesario lodos bentoníticos. Si se utilizaran, el proceso de hormigonado estará basado en un sistema ascendente, empezando a hormigonar por la parte baja del muro mediante entubación, utilizando, para ello, un hormigón de consistencia líquida, conseguido mediante la incorporación de aditivos fluidificantes en una mezcla de consistencia plástica.

h) Para la excavación se podrá utilizar el trépano de forma restringida, notificando por adelantado a la Dirección Facultativa la necesidad de su uso en el caso de que no se haya previsto este sistema en proyecto.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

i) El hormigón utilizado para la ejecución de estos elementos será de resistencia característica 25.0 N/mm^2, con una consistencia plástica, que podrá ser blanda con la incorporación de aditivos fluidificantes, y un tamaño máximo del árido de 20 mm.

j) Se garantizará el mantenimiento del diseño inicial de las juntas entre damas o el que se pacte con el Contratista. Si éste propone el cambio, será necesario que presente a la Dirección Facultativa una documentación que lo justifique técnicamente.

k) El armado de estos elementos consistirá en una jaula de armadura constituida por unas barras verticales y unos cercos y estribos, tal y como se detalla en los planos. Las armaduras, para su montaje, irán provistas de unos elementos para realizar su levantamiento y puesta en obra, sin que en este proceso se produzcan deformaciones ni distorsiones de la geometría de la jaula. Una jaula constituirá el armado de una, y solo una, dama de muro.

l) Completará la ejecución del muro pantalla la jácena de coronación, para la cual deberán respetarse las particularidades destacadas en el subapartado 4.4.- del presente, referente a la ejecución de riostras, vigas-riostras y zapatas continuas, especialmente en lo que se refiere a la colocación de las esperas de los pilares que arrancan de ésta.

m) El Contratista estará obligado a redactar un parte de la ejecución de las damas del muro pantalla, especificando fecha de la excavación y del hormigonado, profundidades conseguidas y todas aquellas incidencias anómalas respecto de las previsiones hechas en el Proyecto.

n) Las tolerancias a observar en este tipo de elemento corresponden a las siguientes:

- Canto total: +5.0 cm. a -2.0 cm.
- Canto útil: +2.0 cm. a -1.0 cm.
- Desplome: Globales 1% o 2 cm.

  Locales 4.0 cm.
- Dimensiones de la clava: ±10.0 cm.

Adoptando la condición más restrictiva.

o) Para la ejecución de los módulos de pantalla serán vigentes las mismas condiciones que para la ejecución de las damas de muro pantalla, con la salvedad de que no será preciso disponer de un proceso constructivo particular, ni necesario prever una jácena de coronación, que deberá ser sustituida por un elemento de encepado.

p) Cuando la excavación de las damas de los muros o los módulos de pantalla se realice mediante la utilización de lodos bentoníticos, se descabezará una profundidad de mitad de su canto, con el objeto de hacer solidarios estos elementos con las jácenas de coronación o encepado, respectivamente. Si la excavación se ha realizado sin este medio auxiliar, entonces se procederá a la limpieza exhaustiva de la coronación de las damas antes de hormigonar los elementos superiores.

Con referencia al descabezado, se podrán utilizar métodos para eliminar el hormigón superior cuando éste esté aún fresco, presentando previamente el protocolo de ejecución a la Dirección Facultativa con la suficiente antelación para que ésta pueda aprobarla con la suficiente antelación.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

4.12 Tablestacados

Para la ejecución de los elementos de tablestacado será necesario observar las condiciones básicas y las específicas que a continuación se detallan.

a) Los elementos de tablestacado tendrán carácter provisional, a no ser que la Dirección Facultativa decida lo contrario.

b) Los materiales a utilizar podrán ser tanto hormigón como acero laminado.

c) En cualquier caso, será necesario que los elementos de tablestacado estén provistos de unas puntas suficientemente afiladas y con la suficiente resistencia para permitir su hinca sin problemas. Si el elemento es de hormigón la puntaza será de acero, a no ser que la Dirección Facultativa instruya lo contrario.

d) En general se cumplirán los requisitos exigidos por la ejecución de los pilotes prefabricados, especialmente por lo que hace referencia a las precauciones para la ejecución de la hinca.

e) El Contratista deberá presentar una documentación referente al tipo de tablestacado que utilizará, procedimientos de hinca y características técnicas afines, para que la Dirección Facultativa de su visto bueno.

4.13 Anclajes

En la ejecución de los elementos de anclaje será necesario que se cumplan, además de las normas básicas, las siguientes prescripciones específicas.

a) En el caso que hayan sido definidos en proyecto, con la suficiente antelación, el Contratista facilitará a la Dirección Facultativa la relación del tipo de anclajes adecuados para solucionar todas las casuísticas de la obra, de los cuales ésta seleccionará los que estime más oportunos. Si ninguno de ellos cumple con las necesidades específicas, la Dirección Facultativa podrá definir la tipología de anclaje que juzgue conveniente.

b) Concretada la tipología según el protocolo anterior, la Contrata dimensionará todos los componentes de los elementos (placas de anclaje, longitud de la zona libre, longitud de la zona de seguridad, longitud de la zona activa y sección de acero), a partir de los datos de tensión aportados en los documentos de proyecto adjuntos. Este dimensionado se realizará considerando un coeficiente de seguridad γ_E de valor 1.2 para los anclajes de tipo provisional y de 1.5 para los permanentes.

c) Antes de la ejecución de la obra y con la suficiente antelación, el Contratista presentará a la Dirección Facultativa planos replanteando todos y cada uno de los anclajes que estén previstos en proyecto, cerciorándose así de que no exista ninguna interferencia con los elementos adyacentes: servicios públicos, elementos constructivos, cimentaciones o edificaciones vecinas, etc.

d) El proceso de perforación servirá, además de ejecutar el anclaje, para corroborar el Ensayo Geotécnico. Por tanto, será necesario llevar un control de los materiales que se vayan atravesando en cuanto a su espesor, y características mecánicas más relevantes. Las desavenencias que se detecten respecto al Ensayo se notificarán de inmediato a la Dirección Facultativa.

e) Si por alguna razón un anclaje no pudiese alcanzar la longitud establecida en proyecto o, una vez alcanzada ésta el estrato de suelo esperado no se hubiese alcanzado, será necesario notificarlo a la Dirección Facultativa inmediatamente, sin proceder en cualquier caso a su hormigonado.

f) El hormigonado del anclaje se realizará por inyección de lechada de cemento Pórtland CEM I, la resistencia no será inferior a 42.5 N/mm^2, con una dosificación mínima de cemento por metro cúbico de 600Kg y una relación agua/cemento A/C no superior a 0.5 y cumplirán los requisitos expresados en el artículo 37.4.2.2 del CE.

Podrán utilizarse otros productos adherentes si son aprobados por la Dirección Facultativa siempre y cuando cumplan los requisitos 37.4.2 y se compruebe que no afecten a la pasividad del acero.

g) El acero para la ejecución de los elementos sometidos a tracción será de alta resistencia, tal y como se especifica en la descripción de materiales en el apartado 3º. del presente pliego.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

Los cables, tendones o elementos de tracción serán de una sola pieza en longitud. No se admite ningún mecanismo de empalme de alambres.

h) Los anclajes que se ejecuten con carácter permanente se solucionarán de tal modo que se garantice la protección total de los elementos de acero que les son inherentes, especialmente en el tramo libre del mismo. En este sentido el Contratista presentará a la Dirección Facultativa diversas propuestas de modo que ésta escoja la que estime más conveniente.

i) El sistema de perforación y de retención de los cables deberá ser estanco, especialmente en aquellos casos en los que la cabeza del anclaje se sitúe por debajo del nivel freático. El Contratista deberá preparar diversas alternativas para que la Dirección Facultativa estime la solución más idónea a aplicar.

j) Las perforaciones se realizarán con la inclinación que fijen los documentos de proyecto. Si no queda especificado en los planos, esta inclinación no será nunca inferior a los 10°

Una vez realizada la perforación, deberá limpiarse exhaustivamente ésta. En este sentido, la perforación será siempre superior en 50 cm. respecto a lo especificado en los documentos de proyecto, con el objeto de dar cabida a los materiales residuales de la perforación que resulte imposible de retirar.

El proceso de colocación de vainas y la inyección se realizará de forma inmediata a la perforación. En ningún caso transcurrirán más de 8 horas entre las dos tareas.

k) La longitud libre de los anclajes se materializará con un recubrimiento de los cables con vainas de polipropileno o polietileno, engrasando los cables en su interior.

l) La inyección se realizará de forma continua y sin interrupciones. Cuando, por algún motivo, haya que interrumpir el hormigonado en un anclaje, se limpiará inmediatamente la perforación y se hormigonará de nuevo. Si el tiempo transcurrido ha sido suficiente para que pueda haberse iniciado el inicio del fraguado, entonces se invalidará el anclaje y se ejecutará uno nuevo.

La presión de inyección será, como mínimo, de 5Kg/cm^2

m) El proceso de tensado será realizado por personal técnico cualificado. La longitud de los cables será tal que una vez colocados y tensados sobresalgan de la cabeza más de 50 cm. Si fuera necesario el corte de determinados anclajes, éste se realizará mediante disco, nunca con soplete.

n) Una vez tensados, las cabezas de anclaje quedarán perfectamente protegidas con pinturas adecuadas.

o) El protocolo de tensado se redactará en base a las condiciones siguientes:

Antes de iniciar las operaciones de perforación se realizarán las pruebas de investigación, para comprobar la resistencia del terreno, la fluencia del sistema de anclaje y la longitud libre equivalente. Los ensayos de investigación llevaran el anclaje hasta la rotura del terreno. En el caso de anclajes con cordones será necesario probablemente añadirle uno de más para evitar su rotura. La carga de prueba, así como las características del anclaje será definida o aprobada por la Dirección Facultativa en cada caso.

Posteriormente se realizarán pruebas de adecuación (idoneidad) del anclaje, para confirmar, para una situación de cálculo particular:

- La capacidad del anclaje para soportar una carga de prueba.
- Las características de la fluencia.
- La longitud libre equivalente.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

En cada operación de tensado se realizará una prueba de aceptación.

Las mencionadas pruebas se describen en el apartado de control, y se basan en la UNE-EN 1537.

p) El sistema de puesta en tensión de los anclajes se basará en un utillaje hidráulico multifilar, que permitirá, sin ningún tipo de dificultad, un tensado y un posterior destensado de los anclajes de forma separativa en el tiempo, es decir, sin solución de continuidad. La Dirección Facultativa deberá dar explícitamente su visto bueno a la solución concreta aportada por el Contratista.

q) El proceso de destensado se efectuará en el momento que dictamine expresamente la Dirección Facultativa, y se realizará mediante la ayuda de un gato hidráulico multifilar. Cualquier otra metodología de destensado deberá ser aprobada expresamente por la Dirección Facultativa, reservándose ésta el derecho de solicitar las pruebas y los ensayos que crea oportunos, con objeto de aprobarlas definitivamente.

4.14 Jet-grouting

El Contratista facilitará a la Dirección Facultativa la concreción de la metodología y las características técnicas de la solución a realizar, con la suficiente antelación para que ésta pueda modificarla si lo estima oportuno.

Las metodologías genéricas admitidas son las sancionadas por la práctica, las cuales deberán contrastarse con las características principales del subsuelo, a consultar con el ensayo geotécnico adjunto.

En cualquier caso, observarán las siguientes puntualizaciones:

a) Las tareas relativas a la ejecución del Jet-grouting incluirán las relativas a las implantaciones topográficas en el lugar. Éstas contemplarán también la situación de los afloramientos rocosos y las singularidades particulares que muestre el terreno en cada caso. La posición de cada baricentro de perforación quedará marcada en obra mediante elementos adecuados y perdurables.

b) El Contratista confeccionará un libro de registro, donde hará constar, día a día, los trabajos realizados y las observaciones que tanto él mismo como la Dirección Facultativa estimen oportuno. Al efecto, el Contratista nombrará un representante legal que será el encargado de llevar al día este documento. Este representante será un técnico competente.

   El libro de registro incluirá las fichas de perforación que se describen más adelante.

c) El Contratista dispondrá en obra los equipos necesarios para llevarla a cabo, tal y como se describe en proyecto. En este sentido, los equipos permitirán alcanzar la profundidad establecida, más 5 metros suplementarios de seguridad, con diámetros de perforación no superiores a 100 mm.

   Los equipos irán provistos de utillajes capaces de realizar una perforación destructiva de profundidad 1.50 m., como mínimo, para el caso de varillaje a través de cimentaciones y estructuras existentes, así como capacidades para atravesar los materiales subyacentes en el subsuelo, de características de acuerdo con las especificaciones del ensayo geotécnico, incluso bolos y lajas de roca.

d) Los equipos de perforación instalados en obra permitirán realizar tres tipos de perforación distinta:

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

Perforaciones con registro: Este tipo de perforación se realizará de forma explícita en aquellos casos que lo instruya la Dirección Facultativa y implícita en las 10 primeras columnas de cada nuevo enclavamiento de la maquinaria. En cualquier caso, mediante esta técnica podrá realizarse el 40% de las perforaciones previstas.

El registro se realizará de forma automática, con posibilidad de hacerlo de forma manual en el punto donde convenga. Este registro de parámetros de perforación consistirá en que en toda la longitud de la perforación se realice un registro numérico automático con restitución continua sobre registro gráfico en obra, sin posibilidad de manipulación y, simultáneamente, sobre sistema de registro digital para el posterior tratamiento sobre ordenador. El registro se hará extensivo a los parámetros de perforación siguientes:

- Velocidad instantánea de avance de la perforación con medida cada 10 cm. (m/h) y escala claramente legible sobre registro gráfico de obra en cualquier grado de avance. Normalmente, será necesario un mínimo de dos escalas directas en obra: una para los terrenos granulares y otra para roca.
- Profundidad total alcanzada por la perforación
- Presión del fluido utilizado para la perforación (agua o aire)
- Par de rotación aplicado al varillaje para permitir el avance continuo.

La precisión del sistema de registro será de 1/1000 en profundidad y del 0.5% en la medida de las presiones. El Contratista deberá entregar a la Dirección Facultativa la totalidad de los resultados de los registros a su solicitud o adjuntarlos en el informe que periódicamente le haga entrega.

Perforaciones sin registro: Permitirán resolver, como mínimo, el 60% de las perforaciones previstas en la obra. No se utilizarán para la ejecución de las 10 primeras columnas en un nuevo enclavamiento de la maquinaria ni para la realización de columnas constitutivas de un campo de pruebas.

Perforaciones a rotación: Con circulación de agua y corona de diamante con recuperación de testigo continuo de diámetro interior mínimo de 80 mm. Este tipo de perforación se realizará en los casos que lo instruya la Dirección Facultativa, y siempre en un mínimo del 1% de la perforación total de columnas.

e) En todas las tipologías de perforación no se retirará la maquinaria de perforación sin la autorización del responsable de la perforación, que no lo hará hasta que no se haya medido la profundidad alcanzada.

f) El Contratista proporcionará todos los datos necesarios para realizar las mediciones y el control de los trabajos y para realizar un estudio particular de detalle en el caso que la Dirección Facultativa lo estime oportuno.

g) El Contratista preverá la desviación y el bombeo de los productos de perforación e inyección y tendrá presentes las aguas superficiales o de infiltración que puedan entrar dentro de las perforaciones y que impidan la ejecución correcta. Se tomarán todas las medidas oportunas para evitar que la lechada sobrante salga fuera del perímetro real de las zapatas de la cimentación y afecten al terreno exterior de la traza prevista.

h) De cada columna realizada se preparará una ficha con la siguiente documentación

- Nombre y situación de la perforación, con coordenadas topográficas referidas a las bases conocidas.
- Fecha y hora de inicio de la perforación
- Diámetro y profundidad teóricos
- Naturaleza de los estratos progresivamente atravesados, precisando todas las variaciones respecto el ensayo geotécnico, incluso cuando estas modificaciones sean en elementos con

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA BIZKAIA
COAVN

potencias reducidas o correspondan a la perforación de detritus de perforaciones anteriores. Se especificará, además, la constitución granulométrica, la consistencia y las eventuales inclusiones.

- Pérdidas eventuales de fluido de perforación, la eventual aparición del nivel freático y todas las características ligadas a la variación de las aguas observadas.
- Todos los resultados de los registros
- Todas las indicaciones necesarias proporcionadas por el operario responsable de la perforación para identificar de forma segura y precisa todos los estratos, su naturaleza y su espesor.

i) Cuando se realicen perforaciones a rotación, se preparará una ficha con los siguientes datos:

- Cota de la toma de la muestra
- Aspecto visual de la muestra
- Modalidad de la toma, con descripción exacta de la geometría del aparato de toma de muestras
- Fecha de la toma de muestras respecto a la de inyección
- Fecha de expedición a laboratorio para la realización de las pruebas de compresión simple.

j) La maquinaria de perforación será obligatoriamente de cadenas y con torre de longitud suficiente como para ejecutar todo el proceso de inyección sin cambio de varillaje o cualquier otra operación que pueda crear una interrupción en la fase de inyección.

k) La inyección a alta presión de la columna de Jet-grouting se realizará mediante una bomba de alta energía, de potencia mínima 500 CV para alcanzar presiones mantenidas de 500 Bars en boca de perforación. El sistema será el conocido como monofluído.

Las conducciones, chicles de salida de fluído, silos, tuercas sin fin de alimentación y mezcladores –uno de alta turbulencia y uno de baja energía para evitar decantaciones de lechada- estarán preparados para aplicar al terreno un caudal mantenido de lechada de 400 l por minuto.

l) Una vez alcanzado el fondo de la perforación por el varillaje de inyección, se establecerán los parámetros de inyección: velocidad de rotación, velocidad ascensorial, presión medida en boca de perforación y caudal inyectado. Estos parámetros se mantendrán sin modificación, a no ser que la Dirección Facultativa considere lo contrario. En caso de modificación en el sentido de ahorro de cemento inyectado (ya sea aumentando la velocidad o disminuyendo el caudal) la Dirección Facultativa podrá considerar no válido el trabajo realizado y obligar al Contratista a rehacer la columna íntegramente a su cargo, respetando las especificaciones iniciales.

m) Cuando la distancia entre la salida de la bomba exceda de 20 m., será necesario situar un manómetro en la boca de perforación para poder comprobar la pérdida de carga.

n) El Contratista propondrá a la Dirección Facultativa la dosificación de la lechada de cemento después de la realización de los ensayos previos y los materiales realmente utilizados en obra. La densidad mínima de la lechada será de 1.6gr/cm^3, y una relación mínima de agua/cemento (A/C) igual a 1. Como normativa de referencia para las inyecciones se utilizará la TA-95 en los apartados referentes a las lechadas y se comprobará la admisión del producto de inyección del terreno, por lo cual el Contratista tendrá que medir en paralelo la presión aplicada, el volumen inyectado y la viscosidad y decantación de la lechada en cada amasada.

o) Los parámetros operativos en la inyección del Jet-grouting son:

  - Profundidad
  - Presión de inyección de la lechada en boca de la perforación

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA BIZKAIA
COAVN

- Velocidad ascensional del varillaje controlada obligatoriamente por temporizador
- Velocidad de rotación del varillaje
- Caudal de la lechada inyectada y medida por caudalímetro electromagnético sin conducto de aspiración de la bomba.

Éstos serán objeto de registro automático en el 100% de los metros de columna inyectada. El sistema de registro estará ampliamente probado en obras similares, de las que se presentarán referencias verificables.

El registro automático de los parámetros de perforación consistirá en que en toda la longitud de la perforación se realiza un registro numérico automático y restitución continua (mínimo una lectura cada 5 segundos) sobre registro gráfico en obra sin posibilidad de manipulación y simultáneamente sobre sistema de grabación digital para posterior tratamiento sobre ordenador de los parámetros de perforación siguientes:

- Caudal, con un error de 25 l/min.
- Velocidad, con un error de 1cm/min.
- Presiones, con un error de 20 Bar.

p) Para la realización de la perforación y recuperación continua del testigo, el Contratista deberá disponer de todos los medios mecánicos adecuados para realizar las perforaciones y obtener muestras inalteradas y representativas de la resistencia real de las columnas.

El diámetro mínimo de fondo de perforación tendrá que ser suficiente para obtener muestras inalteradas de diámetro no inferior a 100mm en la mitad superior de la columna y de 80 mm. en el resto.

La profundidad que deberá alcanzar cada una de las perforaciones será la totalidad de las columnas ejecutadas y su situación vendrá determinada por la Dirección Facultativa en su caso.

q) La Dirección Facultativa podrá decidir en función de los resultados rehacer la columna de Jet-grouting a cargo del Contratista en el caso que en cualquier punto de la columna se detecte un diámetro inferior a 45 cm.

r) En caso de obtener resultados no admisibles la Dirección Facultativa podrá pedir la realización de más testigos a rotación de los previstos o perforaciones con registro de parámetros o bien suspender la progresión en cualquier momento sin que el Contratista tenga derecho a reclamar ninguna indemnización por este motivo. La Dirección Facultativa podrá pedir una perforación convencional y una recuperación a rotación del testigo en cualquier punto, sin que esta operación suponga ningún sobre coste del precio por metro lineal de Jet-grouting.

s) En el caso de problemas en la recuperación del testigo continuo, el Contratista deberá disponer de los medios necesarios para garantizar la estabilidad de las paredes de la perforación para que éstas no dejen caer fragmentos que puedan alterar el resultado de la toma de muestras obtenida en el fondo de la misma.

Estos medios podrán estar constituidos por un entubado metálico o bien por lodos bentoníticos que podrán ser utilizados siempre con autorización expresa de la Dirección Facultativa.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztegarra
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

5 Seguridad

Ver estudio y plan de seguridad e higiene adjunto al presente proyecto. Las medidas de seguridad a adoptar como carácter general en la realización de los trabajos contemplados por este Pliego de Condiciones se concretan en los puntos que a continuación se exponen:

a) Se evitará la permanencia o paso de personas por debajo de las cargas suspendidas, acotando perfectamente las áreas de trabajo.

b) Se suspenderán los trabajos de ejecución de los elementos de la cimentación cuando esté lloviendo, nevando o exista viento con una velocidad superior a los 50km/h, especialmente por lo que se refiere a la ejecución de muros de contención y los trabajos que lleven implícita la existencia de andamios para su ejecución. En el caso de vientos fuertes se retirarán los materiales y las herramientas que pudiesen caer.

c) Cada día se revisará el estado de los aparatos de elevación -grúas, montacargas, etc.- y cada tres meses se realizará una revisión total de los mismos.

d) Los operarios encargados del montaje o manipulación de las armaduras irán provistos de guantes y calzado de seguridad, cinturón de seguridad y portaherramientas. Las armaduras, para realizar su transporte, se colgarán por medio de bragas bien entrelazadas y provistas de pestillos de seguridad.

e) Los operarios que manipulen el hormigón llevarán guantes y botas que protejan su piel del contacto con el mismo.

f) Para la instalación de energía eléctrica necesaria para proveer a los equipos auxiliares, como hormigoneras, vibradores, etc., y a la llegada de los conductores de acometida, se dispondrá un interruptor diferencial, según el *Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión* y para la puesta a tierra.

g) Cuando la puesta en obra del hormigón se realice por un sistema de bombeo, los tubos de conducción estarán convenientemente anclados y se pondrá especial atención en limpiar la tubería después del hormigonado, pues la presión de salida de los áridos puede ser causa de accidente.

h) Cuando se utilicen vibradores eléctricos, éstos serán de doble aislamiento.

6 Control.

En cuanto a los aspectos específicos relacionados con el control, será necesario que se tengan en cuenta los siguientes puntos, además de consultar el apartado correspondiente en el Pliego de Condiciones para la ejecución de los elementos de Hormigón Armado y el Pliego de Condiciones para la ejecución de los elementos de Estructura Metálica.

a) Comprobar sistemáticamente en todos aquellos elementos que se vayan a hormigonar que las superficies que tengan que recibir el hormigón estén en condiciones de hacerlo, es decir, libres totalmente de barro, de tierras, de objetos extraños a la obra, etc., preparándolas con cepillos de púas y pintura epoxi cuando el proyecto o la Dirección Facultativa lo establezcan.

b) El número de ensayos a realizar por cada partida de los elementos de la cimentación quedará determinado en el apartado de control del Pliego de Condiciones de la puesta en obra de los elementos de Hormigón Armado.

c) Todas las soldaduras hechas en las armaduras pasarán un control ocular, y la Dirección Facultativa determinará en cada caso el número de ensayos, ya sea por líquidos penetrantes o por rayos X, que sea necesario realizar, de acuerdo con los Pliegos de Condiciones correspondientes.

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA

6.1 Control de anclajes

En el caso de efectuarse anclajes, tanto activos como pasivos, además de las *pruebas de investigación* que ya se han especificado, se realizarán las *pruebas de adecuación* para cada tipología de anclaje, en un número de pruebas del 5%, y nunca inferior a dos de los anclajes proyectados para cada nivel. Los anclajes ensayados en esta modalidad se rechazarán (ensayo destructivo), a pesar de no haber alcanzado ningún fenómeno de cansancio, relajación o deslizamiento del bulbo. Esta prueba consistirá en aplicar una carga sobre el anclaje simultaneando el coeficiente de seguridad de mayoración de cargas y el de tensión última de transferencia.

La norma española UNE-EN 1537 contempla los siguientes métodos de ensayo:

- Método de los ciclos incrementales de carga con control de fluencia (Método 1).
- Método de los ciclos incrementales de carga con control de pérdida de carga (Método 2).
- Método de las fases incrementales de carga (Método 3).

6.1.1 Método de ensayo 1

6.1.1.1 Ensayo de investigación

Se llevará el anclaje hasta la rotura. La tensión de prueba será de $P_p \geq P_0 \cdot \gamma_E \cdot \gamma_R$

Donde γ_E = 1,20 para anclajes provisionales, γ_E = 1,50 para anclajes permanentes, y γ_R = 1,35.

Las armaduras no sobrepasaran la tensión de $0,80 \cdot P_{t,k}$ o $0,95 \cdot P_{t0,1k}$, por lo tanto será necesario aumentar la sección del cable.

Se pondrá el tirante en carga con un mínimo de seis escalones. Se partirá de una carga mínima $P_a = 0,10 \cdot P_0$. y se procederá a cargarlo hasta a $P_a + (6 \cdot \Delta P)$.

Además, y una vez lograda la carga correspondiente a cada escalón corriente, se tomarán medidas de alargamiento inmediato y de variación del alargamiento a carga constante. El tiempo de observación para cada escalón de carga será de 30-60 minutos.

6.1.1.2 Ensayo de adecuación.

La tensión de prueba será de $P_p \geq P_0 \cdot 1,25$ o $P_p \geq R_d$

Donde P_0 es la carga de bloqueo i R_d es la resistencia de cálculo del anclaje.

Las armaduras no sobrepasaran la tensión de 0,95 $P_{t0,.1k}$,

Se realizarán un mínimo de cinco ciclos de carga. Se partirá de una carga mínima $P_a = 0,10\ P_0$. Y se procederá a realizar ciclos de carga y descarga des de P_a hasta a $P_a + (5.\Delta P)$.

La duración mínima de observación será de un minuto en cada ciclo y de 15' a la tracción de prueba.

Condiciones de aceptación:

- Se comprobará la longitud libre equivalente (gráfico tipo 1).
- Es necesario que la fluencia Ks a la tracción de prueba P_a sea menor que:

1,0 mm. Para tirantes provisionales o permanentes con ensayos previos.

0,8 mm. Para tirantes provisionales o permanentes sin ensayos previos.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion egiaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA BIZKAIA
COAVN

6.1.1.3 Ensayo de recepción.

Se pondrá en tensión el cable o barra con un mínimo de tres incrementos de tracción iguales hasta la tracción de prueba Pp. Se partirá de una carga mínima Pa= 0,10 P0. y se procederá a realizar ciclos de carga y descarga des de Pa hasta la carga de bloqueo P0 .Conviene que la tracción de prueba sea como mínimo Pp ≥1,25 P_0 o Pp = Rd, pero sin sobrepasar 0,90 Pt_0,.1k,

La duración mínima de observación será de un minuto en cada ciclo y de 5' a la tracción de prueba.

Condiciones de aceptación:

- Es necesario que la fluencia Ks a la tracción de prueba Pa sea menor que 0,8 mm. y de 0,5 mm. a la tracción de bloqueo P_0.
- Comprobación de la longitud libre equivalente.

6.1.2 Método de ensayo 2.

6.1.2.1 Ensayo de investigación.

Se llevará el anclaje hasta la rotura. La tensión de prueba será de $P_p \geq P_0 \cdot \gamma_E \cdot \gamma_R$

Donde γ_E = 1,20 para anclajes provisionales γ_E = 1,50 para anclajes permanentes, i γ_R = 1,35.

Las armaduras no sobrepasaran la tensión de 0,80 Pt,k o 0,95 Pt_0,.1k, por lo tanto será necesario aumentar la sección del cable.

Se realizaran un mínimo de seis escalones de carga. Se partirá de una carga mínima $P_a = 0{,}10 \cdot P_0$. y se procederá a realizar ciclos de carga y descarga desde P_a hasta $aP_a+(6 \cdot \Delta P)$.

La duración mínima de observación será según la tabla E.2.

Duración de observación en minutos.	Periodo Nº	Pérdida de tensión acumulada K_1 admisible (% de la tracción aplicada)
5	1	1
15	2	2
50	3	3
100	4	4
500	5	5
1500 (~1 día)	6	6
5000 (~3 días)	7	7
15000 (~10 días)	8	8

Tabla E.2.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

6.1.2.2 Ensayo de adecuación

La tensión de prueba será de $P_p \geq P_0 \cdot 1{,}25$ o $P_p \geq R_d$

Donde P_0 es la carga de bloqueo i R_d es la resistencia de cálculo del anclaje:

$R_d=R_k/\gamma_R$, R_k=valor más pequeño de la resistencia característica interna o externa del anclaje, $\gamma_R \geq$ 1,35 (EN 1537:1999).

Las armaduras no sobrepasaran la tensión $0,95 \cdot P_{t0,.1k}$,

Se realizaran un mínimo de dos escalones de carga. Se partirá de una carga mínima $P_a= 0,10 \cdot P_0$. y se procederá a realizar ciclos de carga y descarga desde Pa hasta a $P_a+(2 \cdot \Delta P)$.

La duración mínima de observación será según la tabla E.2

Condiciones de aceptación:

- La perdida de carga K_1 será menor de la señalada en la tabla E.2.

6.1.2.3 Ensayo de recepción.

Se pondrá en tensión el cable o barra con un mínimo de tres incrementos de tracción iguales hasta la tracción de prueba P_p. Se partirá de una carga mínima $P_a= 0,10 \cdot P_0$ y se procederá a realizar ciclos de carga y descarga desde $P_a$hasta la carga de bloqueo P_0 .Conviene que la tracción de prueba sea como mínimo $P_p \geq 1,25 \cdot P_0$ o $P_p = R_d$, pero sin sobrepasar $0,90\ P_{t0,.1k}$,

Condiciones de aceptación:

- La perdida de carga K_1 será menor de 3% de P_0 en 50 minutos.
- La perdida de carga K_1 será menor de 6% de P_0 en 24 h.

6.1.3 Método de ensayo 3.

6.1.3.1 Ensayo de investigación

Se llevará el anclaje hasta la rotura. La tensión de prueba será de de $P_p \geq P_0 \cdot \gamma_E \cdot \gamma_R$

Donde γ_E = 1,20 para anclajes provisionales, γ_E = 1,50 para anclajes permanentes, y γ_R = 1,35.

Las armaduras no sobrepasaran la tensión de $0,80 \cdot P_{t,k}$ o $0,95 \cdot P_{t0,1k}$, por lo tanto será necesario aumentar la sección del cable.

Se pondrá el tirante en carga con un mínimo de seis escalones. Se partirá de una carga mínima $P_a= 0,10 \cdot P_0$. y se procederá a cargarlo hasta a $P_a +(6 \cdot \Delta P)$.

Además, y una vez lograda la carga correspondiente a cada escalón corriente, se tomarán medidas de alargamiento inmediato y de variación del alargamiento a carga constante. El tiempo de observación para cada escalón de carga será de 30-60 minutos.

6.1.3.2 Ensayo de adecuación

La tensión de prueba será de $P_p \geq P_0 \cdot 1,25$ o $P_p \geq R_d$

Donde P_0 es la carga de bloqueo, R_d es la resistencia de cálculo del anclaje:

$R_d=R_k/\gamma_R$, R_k=valor más pequeño de la resistencia característica interna o externa del anclaje, $\gamma_R \geq$ 1,35 (EN 1537:1999).

Las armaduras no sobrepasaran la tensión de $0,90\ P_{t0,.1k}$

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

Se pondrá el tirante en carga con un mínimo de cinco escalones. Se partirá de una carga mínima P_a= 0,10·P_0. y se procederá a cargarlo hasta a P_a +(5·ΔP).

Además, y una vez lograda la carga correspondiente a cada escalón corriente, se tomarán medidas de alargamiento inmediato y de variación de alargamiento a carga constante. El tiempo de observación para cada escalón de carga será de 30-60 minutos.

Condiciones de aceptación:

- Se comprobará la longitud equivalente (gráfico tipo 1)
- Cuando se han realizado ensayos previos el valor de desplazamiento máximo α por unidad logarítmica de tiempos debajo carga constante ha de ser menor de1,8 mm. para tirantes provisionales y de 1,5 mm. para tirantes permanentes.
- Cuando no se han realizado ensayos previos, el valor α será inferior a 0,8 mm.

6.1.3.3 Ensayo de recepción.

Se pondrá en tensión el cable o barra con un mínimo de cuatro incrementos de tracción (2*) iguales hasta la tracción de prueba P_p. Se partirá de una carga mínima P_a= 0,10·P_0. y se procederá a realizar ciclos de carga y descarga desde P_a hasta a la carga de bloqueo P_0 .Conviene que la tracción de prueba sea como mínimo $P_p \geq 1{,}25 \cdot P_0$ o $P_p = R_d$, pero sin sobrepasar $0{,}95 \cdot P_{t0,1k}$

Además, y una vez lograda la carga correspondiente a cada escalón corriente, se tomarán medidas de alargamiento inmediato y de variación de alargamiento a carga constante. El tiempo de observación bajo la tracción de prueba será de un mínimo de 15 minutos.

Los tiempos de controles sucesivos (en minutos) sobre cada escalón de carga serán 1-2-3-5-7-10-15-20-30-45-60.

Condiciones de aceptación:

- Se comprobará la longitud libre equivalente (gráfico tipo 1).

Si la longitud libre equivalente (gráfico tipo 1) estuviera fuera de los límites se someterá el anclaje a un ciclo parcial (gráfico tipo 4b) hasta a P_p : si se repite el comportamiento tracción/alargamiento podrá ser aceptado por la Dirección Facultativa.

- Conviene que el valor de desplazamiento máximo **α** debajo carga constante sea menor que:

1,2 mm. Para tirantes provisionales o permanentes sin ensayo previo.

1,5 mm. Para tirantes permanentes con ensayos previos.

1,8 mm. Para tirantes provisionales con ensayos previos.

El valor **α** se puede determinar según el gráfico tipo 5

Donde

a_{adm} = Adherencia admisible entre el bulbo y el terreno = $1/\gamma_R \cdot (c'_m + \sigma' \cdot tg\Phi')$.

Como referencia no se tomaran valores de tensión superiores a los que figuren en los gráficos de adherencias límites de la “Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera”.

γ_R = 1,35 según SE-C (Documento Básico Seguridad Estructural Cimientos).

c'_m= cohesión efectiva del terreno en contacto con el bulbo minorada por un coeficiente de 1,2. A proporcionar por el estudio geotécnico.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion eglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA BIZKAIA
COAVN

Φ' = Angulo de rozamiento efectivo del terreno. A proporcionar por el estudio geotécnico.

En caso de realizar un nombre menor de ciclos, se aumentará el nombre de ensayos de adecuación en un número estipulado de la Dirección Facultativa

Los métodos de control y número de ensayos a utilizar, son los que figuran en la siguiente tabla:

Tipo de ensayo.	Método	Nombre de ensayo n	Ejecutor.
INVESTIGACIÓN	Método 1 o 3	n ≥ 2 por cada nivel.	Control de Calidad.
ADECUACIÓN	Método 1	n ≥ 2, n ≥ 5% anclajes, par cada nivel.	Control de Calidad.
RECEPCIÓN	Método 3	1 para cada anclaje	Control de calidad o ejecución

6.1.4 Evaluación de la longitud libre equivalente de un anclaje.

Para calcular la longitud libre equivalente se utiliza la siguiente expresión: $L_{app}.=(A_t \cdot E_t \cdot \Delta s)/\Delta P$, dónde A_t i E_T son la sección y módulo de elasticidad del tendón respectivamente, Δs es el alargamiento elástico y ΔP la carga de prueba menos la carga de referencia.

Conviene que se encuentre entre los siguientes límites: límite superior $U = L_{tf} + L_e + 0{,}5 \cdot L_{tb}$ y el límite inferior $0{,}8 \cdot L_{tf} + L_e$. Donde L_{tf} es la longitud libre del tendón, L_e es la longitud exterior del cable entre el punto de fijación sobre la placa de anclaje y el punto de fijación sobre el gato, y L_{tb} es la longitud teórica del bulbo.

6.1.5 Actas y partes.

La empresa que realiza el control de los anclajes proporcionará un informe con las principales características de los anclajes ensayados y con los gráficos de los resultados.

En cada de control constará como mínimo la siguiente información.

- Tipo de ensayo.
- Longitud libre y del bulbo del anclaje.
- Diámetro de la perforación.
- Tipo de inyección: IU, IR...
- Nº de cables o tipos de tirantes.
- Carga de prueba.
- Deformaciones elásticas y plásticas del tirante en cada escalón de carga.
- Tiempos de observación.
- Longitud libre equivalente.
- Carga a la que se ha estabilizado el anclaje (Carga garantida).
- Observaciones sobre incidencias.
- Gráficas carga-deformación (a cada escalón de carga). Gráfico de alargamientos plásticos y elásticos, con límites inferior y superior (U,L). El formato de los gráficos se adaptaran a los siguientes tipos.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

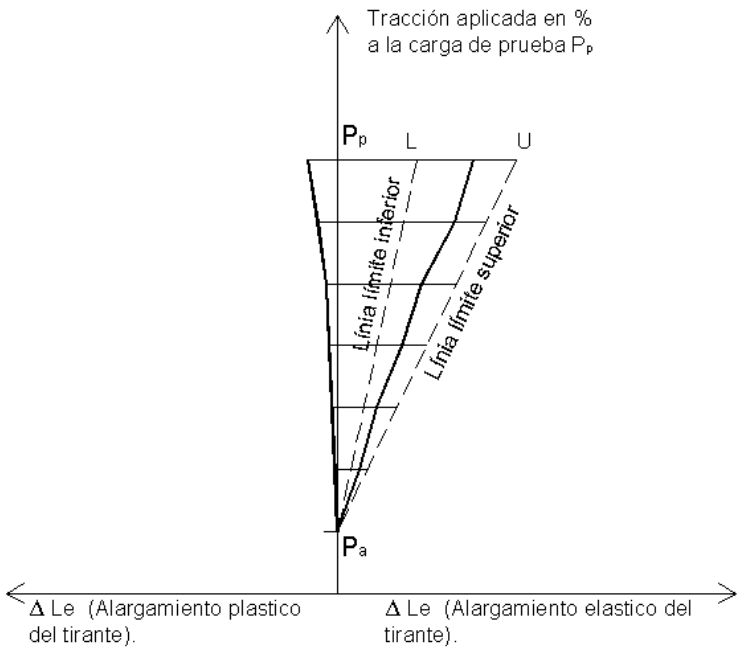


Gráfico tipo 1. Determinación de las componentes elástica y plástica.

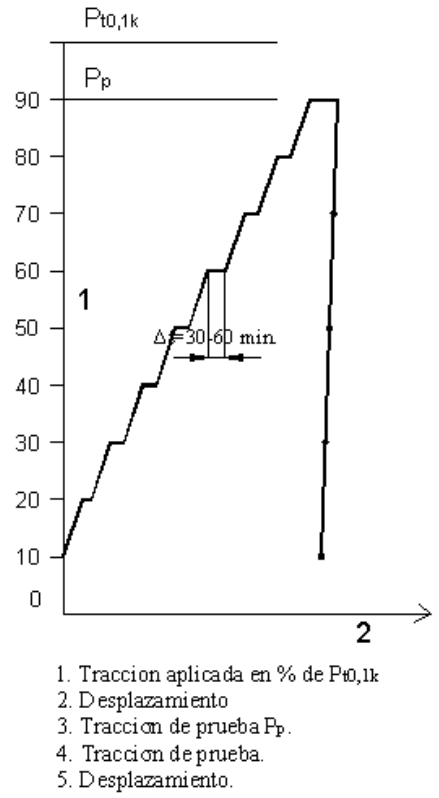
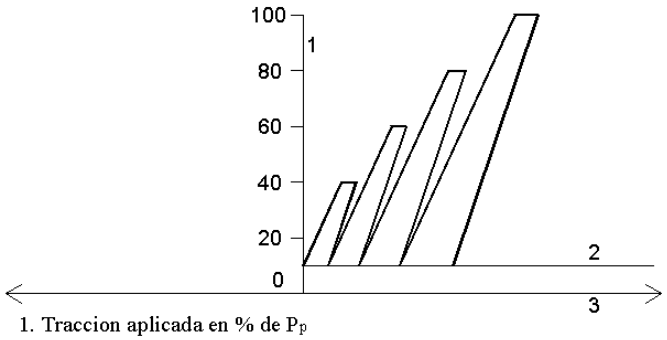


Gráfico tipo 2. Método de las fases incrementales de carga.

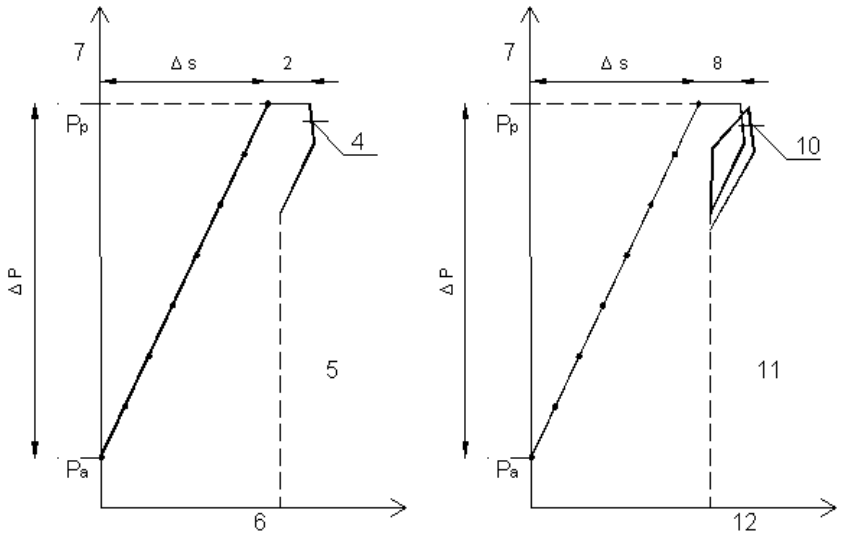
(MÉTODO DE ENSAYO 3), ensayos previos.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN



1. Traccion aplicada en % de P_p
2. Traccion de referencia P_a
3. Desplazamiento del tirante de anclaje.

Gráfico tipo 3. Método de los ciclos incrementales de carga. (MÉTODO DE ENSAYO 1), ensayo de adecuación.

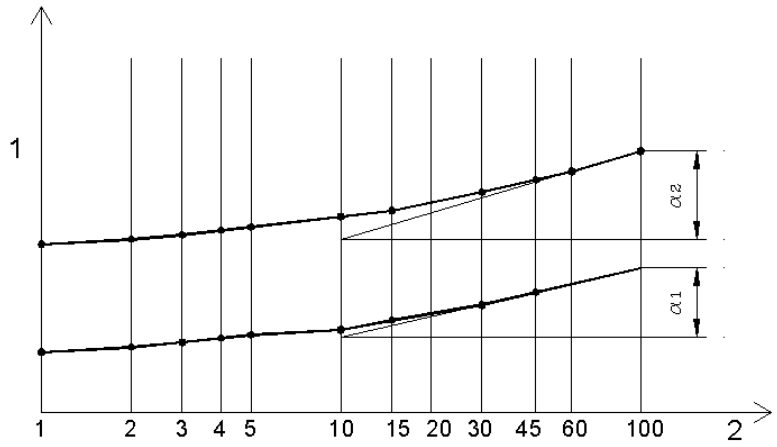


1. Traccion aplicada.
2. Fluencia (Δt ?15 min.)
3. Tracción de prueba T_p.
4. Rozamiento en f en % de P_p.
5. Sin ciclo.
6. Desplazamiento del tirante de anclaje.

7. Traccion aplicada.
8. Fluencia (Δt ?15 min.)
9. Traccion de prueba T_p.
10. Rozamiento en f en % de P_p.
11. Con ciclo parcial.
12. Desplazamiento.

Gráfico tipo 4. Método de las fases incrementales de carga (MÉTODO DE ENSAYO 3), ensayo de recepción.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN



1. Desplazamiento de la cabeza del tirante.
2. Tiempo.

Gráficotipo 5. Desplazamiento sometido a la acción de tracción en función del logaritmo del tiempo y de la pendiente α_n (MÉTODO DE ENSAYO 3).

7 Tolerancias

Las tolerancias se encuentran particularizadas para cada tipo de elemento, se tomarán las más restrictivas de las especificadas en este pliego o en el anejo 14 del CE

8 Criterios de medición

Los criterios de medición, que permiten contabilizar las partidas que intervienen en los elementos de la cimentación, se concretan en los siguientes puntos:

a) Las mediciones se referirán a los planos aceptados por las dos partes -Contratista y Dirección Facultativa-, durante la fase de replanteo.

b) Correrán a cargo del Contratista todos los gastos correspondientes a la adecuación de los elementos de hormigón que presenten alguna anomalía geométrica o de cualquier tipo, fruto de una mala ejecución; especialmente se cuidarán los desprendimientos de tierras en la ejecución de pozos, de pilotes, de muros y pantallas de contención.

c) La medición del acero de armar incluirá, tanto si se especifica explícitamente como no en la descripción de la partida, las patillas de anclaje, solapes y elementos auxiliares de montaje.

   Si las características mecánicas, físicas e hidrológicas del terreno coinciden con las que detalla el Ensayo Geotécnico, el Contratista no podrá solicitar un aumento de presupuesto, incluso en el caso de que se vea obligado a utilizar elementos o técnicas suplementarias para la ejecución de los elementos de cimentación del proyecto. En este concepto se incluye implícitamente la necesidad de utilización de lodos bentoníticos para la ejecución de muros pantalla y la extracción agotamiento de las aguas freáticas

d) El precio detallado para los pilotes corresponde e incluye todos los elementos necesarios para realizarlos, es decir, excavación, hormigonado, y armado, incluyendo, además, el descabezado en los casos que fija el presente Pliego de Condiciones o dicte la Dirección Facultativa.

e) Las perforaciones, tanto de pilotes, anclajes, o Jet-grouting, serán pagadas por metro lineal de elemento ejecutado a partir del nivel de cimiento o elemento estructural definitivo, no, caso de no coincidir, desde el punto donde se ejecute realmente la excavación. En el precio por

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

metro lineal de perforación quedan incluidos todos los gastos ocasionados por la misma, incluidas todas las operaciones inherentes como las reparaciones debidas a la ocupación y los daños que pueda provocar la maquinaria para la ejecución de la perforación en los terrenos particulares o de propiedad pública, que se restablecerán a su estado original.

Asimismo, queda incluida la recogida y retirada de los detritus resultado de la perforación, lechada de cemento u hormigón sobrante y la reconstitución del terreno natural, exactamente en el mismo estado en el que se encontraba con anterioridad al inicio de los trabajos, a la prestación de todo el personal técnico necesario para la ejecución de los trabajos, a la provisión de todas las energías eléctrica, combustible, agua, transporte de cemento o lodos necesarios para la realización de todos los trabajos y del transporte de todas las muestras recuperadas hasta la caseta de obra.

f) El precio de colocación de maquinaria incluye la situación desde el punto de descarga de transporte hasta la primera perforación de la maquinaria, así como de los medios auxiliares y la preparación de las plataformas de trabajo para la instalación de la maquinaria y equipos, accesorios, plataformas para bombas, transporte, montaje y desmontaje, así como la instalación de los equipos para el control.

g) Las eventuales paradas de los equipos debidas a traslados interiores en la obra siempre quedarán incluidas en el precio del desplazamiento de la maquinaria.

EXP B2025A1769 FECHA DATA 31/10/2025
CSV 13164B3E88B
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztegarra
VISADO
BISATUA
COAVN COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA BIZKAIA

katea

PROMOTOR

GERNIKA-LUMOKO UDALA

EXPEDIENTE **0281**

PROYECTO DE CUBIERTA MESTIKABASO

FASE

PROYECTO DE EJECUCIÓN

DOCUMENTO

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS - HORMIGÓN

CONTROL DE VERSIONES	FECHA
DOCUMENTO INICIAL	OCTUBRE 2025

ARQUITECTO

IÑIGO MARTINEZ ROBINA
COAVN Nº 2990

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

0281_Gernika Mestikabaso_Pliego Hormigón.Docx

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS - HORMIGÓN

Índice

Pliego de condiciones particulares para la ejecución y puesta en obra del hormigón armado y pretensado. 3
1 Objetivos 3
2 Condición de carácter general 3
3 Condiciones de partida 3
4 Materiales 4
4.1 Requerimientos generales 4
4.2 Cementos 5
4.3 Agua 6
4.4 Áridos 6
4.5 Aditivos y adiciones 7
4.6 Hormigón fresco 8
4.7 Dosificación 8
4.8 Hormigón endurecido 10
4.9 Armaduras 10
4.10 Cimbras, encofrados y moldes 11
4.11 Vainas, anclajes y accesorios. 12
4.12 Productos de inyección. 12
5 Ejecución 12
5.1 Condiciones generales 12
5.2 Replanteo 13
5.3 Puesta en obra del hormigón. Prescripciones generales 14
5.4 Puesta en obra del hormigón armado y pretensado. Prescripciones generales respecto a las armaduras 16
5.5 Prescripciones generales respecto a las cimbras, los encofrados y los moldes 19
5.6 Reparaciones 20
5.7 Elementos de la cimentación 21
5.8 Forjados 21
5.9 Losas macizas 21
5.10 Jácenas 23
5.11 Pilares 24
5.12 Muros de carga y pantallas 25
5.13 Láminas 26
5.14 Elementos de hormigón pretensado o postesado 27
5.15 Tolerancias 28
6 Control 28
6.1 Cemento 28
6.2 Agua 29
6.3 Áridos 29
6.4 Aditivos 29
6.5 Hormigón fresco 30
6.6 Hormigón endurecido 30
6.7 Acero 32
6.8 Elementos y sistemas de pretensado 33
6.9 Control de los productos de inyección 34
6.10 Ejecución 34
7 Seguridad 34
8 Criterios de medición 35
8.1 Hormigón 35
8.2 Armaduras 36
8.3 Encofrados 37

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarra
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES PARA LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO.

1 Objetivos

Documentar los trabajos relativos a la recepción, la ejecución y la puesta en obra de los elementos de hormigón armado, de acuerdo con la Memoria Técnica y con los planos de proyecto.

2 Condición de carácter general

Todas las consideraciones de diseño, dimensionado, ejecución, control y demás temas relativos a los elementos de hormigón armado del proyecto que documenta el presente se realizarán en acuerdo con la normativa vigente, CÓDIGO ESTRUCTURAL, REAL DECRETO 470/2021, de 29 de junio.

3 Condiciones de partida

Antes de proceder a realizar las labores relativas a la ejecución de los elementos de hormigón armado, será necesario que el Contratista redacte un documento en el cual adjunte los siguientes conceptos:

a) Certificado de haber examinado el lugar donde deban ejecutarse los trabajos, incidiendo en los temas de localización de estructuras existentes, registros y líneas de servicios públicos tanto en funcionamiento como no.

b) Certificado de haber realizado un estudio respecto a la accesibilidad del solar, tanto a nivel local -entradas y salidas de los vehículos de suministro de material- como global, estudiando en este último caso, sobre el plano de emplazamiento por defecto o sobre el documento que estime oportuno la Dirección Facultativa, los posibles recorridos de los vehículos antes nombrados.

c) Certificado de comprobación de los niveles resultantes de la ejecución de los movimientos de tierras que hubiesen sido precisos, detectando posibles anomalías respecto al proyecto o respecto a las indicaciones que la Dirección Facultativa hubiese hecho en su momento.

d) Documento que acredite que el Contratista ha procedido a un análisis exhaustivo de todos los documentos de proyecto, planos, Memoria Técnica y Pliegos de Condiciones-, adjuntando un resumen de todas aquellas dudas, contradicciones y objeciones que considere oportunas, para garantizar una puesta en obra de todos los elementos de forma fidedigna. Al respecto, el Contratista realizará todos los planos de todos los elementos de hormigón armado de la obra, planos que deberá aprobar y corregir la Dirección Facultativa. En el caso que la Dirección Facultativa corrigiera los planos entregados, el Contratista estará obligado a modificarlos y presentarlos de nuevo a la Dirección Facultativa para que ésta dé la aprobación definitiva.

e) Relación de los procesos constructivos, equipamientos, sistemas y períodos de apuntalamiento, sistemas de hormigo nado, etc., que tiene previsto utilizar durante la obra y de los que dispone fuera de ella en todo momento, para poder pactar un cambio de tecnología, si fuese necesario, durante el desarrollo de la misma.

f) Certificado acreditativo de la idoneidad de los materiales que utilizará en la obra, donde incluirá una relación de los procedimientos de control que tiene previsto aplicar para asegurar esta idoneidad: empresas adjudicatarias del control de calidad de los materiales, condiciones para su almacenamiento, curado del hormigón y almacenamiento de las probetas, certificación de las dosificaciones, etc. Este certificado irá completado posteriormente con otro relativo a la descripción particularizada de los diferentes materiales, contenido del cual se detalla en el apartado de condiciones generales de los materiales.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

g) Documentos que especifiquen las características más relevantes de los elementos de transporte por el interior de la obra y plano explicativo del lugar de asentamiento de las grúas, del parque de armado y, en su caso, de la central hormigonera, describiendo, en este último caso, la forma de almacenamiento de los materiales afines: áridos y cemento, así como la procedencia del agua de amasado, adjuntando una síntesis del funcionamiento de la central hormigonera, especialmente detallando el procedimiento para conseguir y garantizar permanentemente una dosificación idónea y el destino del hormigón rechazado.

h) Certificado acreditativo de la idoneidad de la central de producción del hormigón. Esta central será capaz de realizar los ensayos de control que se requieran y llevar al día un registro de datos y resultados de las pruebas, que podrán solicitarse en cualquier momento.

La no presentación de cualquiera de los documentos señalados anteriormente supondrá la imposibilidad de reclamación tanto técnica como económica de las partidas que se puedan relacionar con los conceptos descritos.

4 Materiales

4.1 Requerimientos generales

Los requisitos que se detallan a continuación, relativos a la recepción de los materiales, son preceptivos de cumplirse en la obra para poder llevar a cabo la ejecución de los elementos de hormigón armado y servirán de base para emitir cualquier enmienda al proyecto.

El Contratista quedará obligado a facilitar a la Dirección Facultativa un documento donde figuren las propiedades de los materiales que utilizará en la obra para la ejecución del hormigón armado, certificado, si es necesario, por la empresa adjudicataria del control de calidad mediante documento escrito, dará a conocer a la Dirección Facultativa el posible adjudicatario del suministro del hormigón. En este documento figurarán los siguientes conceptos:

a) Control documental según artículo 56.1.

b) Procedencia, granulometría y naturaleza de los áridos empleados en la ejecución de los diferentes hormigones que configuran la obra, destacando el contenido de finos y polvo de machaqueo de los áridos, en su caso, así como su grado de humedad.

c) Documentos acreditativos conforme los cementos cumplen la normativa vigente RC-08, “Instrucción para la Recepción de Cementos”.

d) Análisis químico del agua de amasado.

e) Empresa adjudicataria, en su caso, de la fabricación y suministro del hormigón (central hormigonera). Acreditación de un distintivo oficialmente reconocido.

f) Naturaleza y fabricante, en el caso que se autoricen, de los aditivos a utilizar en la ejecución del hormigón.

g) Dosificación de cada uno de los hormigones de la obra, incluidas las cantidades de aditivos, siempre y cuando su utilización quede autorizada por la Dirección Facultativa.

h) La Dirección Facultativa podrá en todo momento requerir los ensayos que estime oportunos con objeto de constatar todos los puntos detallados y los que considere de interés para la realización de la puesta en obra del hormigón armado.

La Dirección facultativa, una vez examinada la documentación, dará su visto bueno, pudiéndose proceder, en caso favorable, a su contratación.

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

4.2 Cementos

Las condiciones específicas que deberán cumplir los cementos que se utilicen en la dosificación de los hormigones se detallan a continuación:

a) La resistencia del cemento no será inferior a 42.5 N/ mm^2 y será capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que se le exijan, en las condiciones específicas que tendrán ocasión de comentarse más adelante.

b) La utilización del cemento aluminoso está totalmente prohibida, salvo indicación de su uso por parte de la Dirección Facultativa.

c) En los documentos correspondientes, especialmente en los albaranes de suministro del hormigón a pie de obra, figurará el tipo, la clase y la categoría a la que pertenece el cemento, así como la garantía del fabricante de que el cemento cumple todas las condiciones exigidas por la normativa vigente RC-08. Este mismo fabricante, si es preciso, será necesario que facilite a la Dirección Facultativa una copia de los resultados de los análisis que se realicen y de los ensayos correspondientes.

d) La composición de los cementos suministrados en obra, ya sea como materia primera o como componente del hormigón, además de sus características mecánicas, físicas y químicas, se acogerán a los requerimientos que establece la normativa vigente RC-08, *Instrucción para la Recepción de Cementos*, en su anejo, apartados 4, 5 y 6 tal y como se especifica en el apartado de control del presente Pliegue de Condiciones.

e) La denominación de los cementos se acogerá también a la normativa vigente RC-08, en su anejo, apartado 2.

f) La identificación del cemento suministrado en obra estará constituida por un albarán en el cual figurarán los siguientes datos:

- Referencia de la comanda.
- Nombre y dirección del comprador, así como el destino.
- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Denominación y designación del cemento.
- Cantidad que se suministra.
- En su caso, referencia a los del etiquetado correspondiente al marcaje CE.
- Fecha de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.

El contenido de este albarán se completará adjuntando una Hoja de Características del cemento suministrado, en el cual figurará la naturaleza y proporción nominal de todos los componentes, así como cualquier variación en la proporción que sobrepase en más o menos cinco puntos la inicialmente prevista. Esta variación no supondrá en ningún caso un cambio del tipo de cemento.

g) El cemento no llegará a la obra excesivamente caliente. Si su manipulación está prevista hacerla mecánicamente la temperatura máxima será de 70 grados centígrados; si fuese necesario hacerla a mano esta temperatura no será superior a la más restrictiva de las siguientes:

- 40 grados centígrados.
- La temperatura ambiente, más cinco grados centígrados.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

h) Cuando el suministro se realice en sacos, el cemento se recibirá en obra en los mismos envases en los que ha estado expedido de fábrica, almacenándolos en un lugar suficientemente ventilado y salvaguardado de las inclemencias del tiempo y de las humedades del suelo. Este lugar deberá ser aprobado directamente por la Dirección Facultativa; si el suministro es a granel el almacenamiento se hará dentro de silos homologados.

4.3 Agua

Las condiciones específicas que tendrán que cumplir las aguas tanto de amasado como las de curado de los hormigones de la obra, se detallan a continuación:

a) No contendrán ningún elemento contraproducente que llegue a afectar las propiedades de los hormigones o a la protección de las armaduras en cuanto a la corrosión se refiere.

b) Será preceptivo un análisis químico favorable, cuando no haya antecedentes en su utilización o existan dudas en cuanto a su idoneidad.

c) Está prohibida la utilización del agua de mar tanto para curado como para amasado de los hormigones, a no ser que la Dirección Facultativa dicte lo contrario.

d) Las aguas limitarán el exponente pH, y los contenidos substancias disueltas, sulfatos, ión cloruro, hidratos de carbono y substancias orgánicas solubles en éter, según se especifica en el artículo 29.

4.4 Áridos

Las condiciones específicas que deberán cumplir los áridos constituyentes de cualquier hormigón colocado en obra serán las que se detallan a continuación:

a) La naturaleza y su preparación serán tales que permitirán garantizar la resistencia característica que se solicita en el proyecto, la durabilidad que corresponda y las demás características que se exigen en los documentos del proyecto.

Serán válidos todos aquellos áridos que provengan de un yacimiento natural, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas, así como otros productos que su utilización se encuentre sancionada por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio. En todo caso, el árido escogido para realizar el hormigón deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa de acuerdo con los controles que se detallan en el 5º apartado del presente documento. Si no se tuviesen antecedentes de un árido en concreto o se pudiese cuestionar la idoneidad de su utilización, será necesario realizar los ensayos complementarios que la Dirección Facultativa estime convenientes.

Si, como árido, se utilizan escorias siderúrgicas será necesario que se compruebe si son estables, es decir, que no contengan silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

No estará permitida la utilización de áridos procedentes de rocas blandas, friables o porosas. Los áridos que contengan algún tipo de materia orgánica se tendrá que determinar su efecto en el tiempo de fraguado y en la resistencia a compresión de acuerdo con el apartado 15.1 y 15.3 de la UNE-EN 1744-1. La utilización de áridos que contengan compuestos ferrosos o cualquier otro tipo de sufuro o sulfato y los que contengan cualquier variedad de yeso no estarán permitidos.

b) Los áridos estarán compuestos al menos por dos granulometrías diferentes, que se identificarán como arenas o áridos finos y gravas o áridos gruesos. Las primeras comprenderán aquellos áridos que pasen por el tamiz de 4mm; las segundas, las gravas, corresponderán al árido retenido en éste mismo tamiz. Se entiende como árido total o simplemente como árido el que, por él mismo o por mezcla, tenga las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón.

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

c) Por tal de consultar las características de los áridos reciclados tendremos que consultar el artículo 30.8 del CE.

d) Por tal de consultar las características de los áridos ligeros tendremos que consultar el Anejo 8 del CE.

e) Los áridos será necesario que lleguen a obra manteniendo las características granulométricas de cada una de sus fracciones.

f) A falta de referencias específicas al respecto, el tamaño máximo del árido de fija en 20mm, el mínimo en 0.59mm y de tipo machacado. La modificación de uno de estos datos de partida deberá realizarse con el visto bueno de la Dirección Facultativa. El tamaño máximo del árido se fija como la mínima obertura del tamiz por el que pasa el 90% en peso, cumpliendo la condición necesaria de que el 100% del árido utilizado pase por el de abertura doble de la anteriormente referida; la medida mínima es la del tamiz que retiene un 90% en peso.

g) El almacenamiento de los áridos será necesario realizarlo de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente y especialmente, por el terreno, no admitiéndose que se produzca la mezcla incontrolada de las diferentes fracciones granulométricas. Será necesario disponer las medidas necesarias para que no se produzcan segregaciones excesivas de los áridos durante el almacenamiento y el transporte hacia la obra.

h) La Dirección Facultativa podrá solicitar los albaranes de suministro del material, donde figurarán los datos siguientes:

- Nombre del suministrador
- Número de serie de la hoja de suministro
- Nombre de la cantera
- Fecha de entrega
- Nombre del peticionario
- Tipo de árido
- Cantidad suministrada
- Designación del árido (d/D)
- Identificación del lugar de suministro

4.5 Aditivos y adiciones

Los requisitos específicos en la utilización de los aditivos y las adiciones se detallan en los siguientes puntos:

a) Se permitirá la utilización de los aditivos que se estimen convenientes, previa aprobación específica a cargo de la Dirección Facultativa y el conocimiento del suministrador de hormigón, a partir de los resultados de los ensayos que se detallan en el apartado de control del presente.

b) Se vigilará la correcta dosificación de este aditivo, tal y como establezcan los fabricantes correspondientes, no superando en ningún caso una dosificación en peso de más del 5% respecto a la masa del cemento.

c) La identificación de los aditivos suministrados en obra estará constituida por un albarán en el cual figurarán los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la Empresa suministradora.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

- Fecha del suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que suministra.
- Denominación y designación del aditivo.
- Restricciones para su utilización y dosificaciones óptimas, en su caso.
- Nombre y dirección del comprador, así como el destino.
- Referencia del pedido.

El contenido de este albarán se completará adjuntando una Hoja de Características del aditivo suministrado, en la que figurarán la naturaleza y proporción nominal de todos los componentes.

d) Se prohíbe total y explícitamente la utilización de cenizas volantes en la fabricación de CEM I.

4.6 Hormigón fresco

Las especificaciones que fijan las propiedades más significativas de los hormigones en estado no endurecido se detallan a continuación:

a) Se evitará que la consistencia del hormigón sea seca o plástica. No estará permitida tampoco una consistencia líquida a no ser que esta consistencia se haya conseguido mediante un superplastificante. El contratista presentará el pliego de prescripciones técnicas particulares a la dirección facultativa dónde estarán explicitadas las proporciones de la mezcla y la relación agua cemento que dan lugar a la consistencia adecuada.

b) Se podrá alterar la consistencia, hasta conseguir la que sea precisa para una correcta y eficaz puesta en obra del hormigón, mediante la incorporación de aditivos en la mezcla, con las condiciones de recepción y utilización mencionadas en el subapartado anterior. La aprobación del cambio de consistencia y de la incorporación de aditivos corresponderá a la Dirección Facultativa, quien podrá instruir la ejecución de los ensayos que estime oportunos por tal de consumarla.

En este caso el control de consistencia se hará previo a la incorporación de los aditivos, o bien certificando mediante el albarán de suministro que la relación A/C de la mezcla garantice una consistencia plástica, con los límites especificados anteriormente y cumpla los requerimientos de proyecto.

c) En cualquier caso, se prohíbe la adición de agua en la masa de hormigón fresco, independientemente del objetivo que se pretenda conseguir.

d) Si se negociara el cambio de consistencia con la Empresa Constructora, será necesario que ésta certifique que los encofrados que tiene previsto utilizar absorben el incremento de los empujes, especialmente de los horizontales, en la ejecución de los elementos verticales, como pueden ser muros y pilares. En este caso, la Dirección Facultativa podrá reservarse el derecho de alterar el diseño del sistema de encofrado que estime oportuno.

e) Los sistemas de compactado y vibrado del hormigón a obra serán, como mínimo, los que la norma CE establece en el artículo 52.2. La Dirección Facultativa, pero, podrá establecer el sistema de vibrado que considere oportuno, al margen de la consideración anterior.

f) En caso de utilizarse hormigón autocompactable consultar artículo 57.3.1 del CE.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

4.7 Dosificación

Por lo que hace referencia a la dosificación de los hormigones, será necesario que se cumplan los siguientes requisitos:

a) Las cantidades de los materiales, áridos, agua y cemento, se cifrarán en peso y se ceñirán a las que se detallen en los planos de proyecto y a la memoria técnica de la estructura. Cualquier modificación de estos valores o de las características de los materiales correspondientes, deberá ser aprobada por la Dirección Facultativa, quien podrá instruir los ensayos que crea convenientes a fin de garantizar la idoneidad de las nuevas proporciones.

b) En el caso que se alterase la dosificación antes mencionada será necesario constatar que la cantidad mínima en peso de cemento por metro cúbico de hormigón endurecido no será menor de los límites siguientes:

- 200 Kg/m^3 en hormigones en masa.
- 250 Kg/m^3 en hormigones armados, independientemente de la cantidad de armadura que tengan.
- 275 Kg/m^3 en hormigones pretensados, independientemente de la cantidad de armadura que tengan.
- La máxima no sobrepasará los 500 Kg/m^3, siempre y cuando la Dirección Facultativa no instruya lo contrario.

c) Si se estima conveniente cambiar el tipo de árido, su tamaño máximo o las proporciones de la mezcla, será necesario que siga observándose el mismo módulo granulométrico -área limitada por la curva que expresa la relación abertura de los tamizos tanto/por ciento que pasa, en peso, por cada tamiz, el eje de ordenadas y la recta paralela al de abscisas que pasa por el 100%, en papel semilogarítmico- que se marca en los planos. En su defecto este valor será de 5.20.

d) En caso de ejecutar el hormigón a pie de obra, solo se podrá utilizar para usos no estructurales (artículo 51.1 CE), se dosificará el peso de los áridos teniendo en cuenta la humedad, modificando la cantidad de agua en la mezcla de cara a que el hormigón mantenga la consistencia deseada.

e) El tiempo de amasada del hormigón no será nunca inferior a 2 minutos. El orden de incorporación de los diferentes componentes en la mezcla será el que a continuación se detalla:

- la mitad de la cantidad de agua.
- el cemento y la arena, simultáneamente.
- la grava y
- la parte restante de agua.

f) A poder ser, se procurará que la dosificación y el amasado lo realice siempre el mismo operario, que será competente y responsable, para conseguir una homogeneidad en la ejecución del hormigón.

g) Cada carga de hormigón procedente de central hormigonera ajena a la obra irá acompañada por una hoja de suministro que estará siempre a disposición de la Dirección Facultativa, en la que figurarán los datos siguientes:

- Certificado de dosificación.
- Certificado ensayos que sean de aplicación. Resistencia a compresión y profundidad de penetración de agua.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

- Nombre del laboratorio.
- En caso de ser un laboratorio público, declaración de que el laboratorio esté acreditado conforme a la UNE-EN ISO/IEC.
- Fecha de emisión del certificado.
- Tipo de probeta utilizada en el ensayo a rotura o compresión.
- Documentación correspondiente al marcaje CE.
- En su caso, declaración distintiva de calidad oficial.

4.8 Hormigón endurecido

Una vez endurecido el hormigón será necesario que cumpla los requisitos que se detallan a continuación:

a) Los hormigones utilizados para la ejecución de todos los elementos de la obra de hormigón armado -cimientos y elementos estructurales propiamente dichos- tendrán una resistencia característica que quedará establecida en los documentos de proyecto. En su defecto, ésta no será inferior a 25.0 N/mm^2. Los constituyentes de los elementos realizados con hormigón en masa tendrán una resistencia característica de, al menos, 20.0 N/mm^2, a no ser que la Dirección Facultativa establezca otra condición al respecto.

b) Los hormigones, una vez fraguados, presentarán texturas exentas de coqueras y de zonas en las que se aprecie la pérdida de la pasta aglomerante.

   El acabado de las superficies vistas no presentará deficiencias por falta de homogeneidad en la masa de hormigón, ni manchas producidas por los líquidos desencofrantes o fluorescencias.

c) La Dirección Facultativa puede instruir la realización de pruebas de hormigonado para garantizar un acabado adecuado según los requisitos del proyecto, o para certificar la durabilidad de cualquiera de los elementos hormigonados.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

4.9 Armaduras

Las prescripciones específicas para la definición del acero para colocar en el interior de la masa de hormigón con el objeto de constituir al hormigón armado, así como las secciones compuestas de perfiles laminados y hormigón se detallan a continuación:

a) El armado del hormigón podrá estar constituido por barras de acero corrugado soldable, alambre de acero corrugado o grafiado soldable, alambres lisos de acero soldable y/o por perfiles metálicos de acero laminado. Las características de los materiales que constituyen a los tres primeros - barras corrugadas, mallas electrosoldadas y alambres lisos - se detallan en los siguientes apartados; las características de los terceros - perfiles laminados- quedan reflejadas en el Pliego de Condiciones para la ejecución y puesta en obra de la Estructura Metálica.

b) No está permitida en general la utilización de barras lisas para el armado de las piezas de hormigón, ni en el caso de los anclajes y uniones de piezas de la estructura metálica. Sólo podrán utilizarse como elementos de conexión de armaduras básicas en celosía.

c) La sección equivalente de las barras corrugadas - relación entre el peso en gramos y la longitud de la barra en centímetros, multiplicada por el factor 7.85- no experimentará oscilaciones inferiores al 95,5% de la sección nominal de la barra.

d) Las barras de acero corrugado tendrán perfectamente visibles las marcas de identificación de su límite elástico y tipo de acero.

e) Las mallas llevaran una etiqueta en la que figurará la marca del fabricante y la designación de la malla, de acuerdo con la nomenclatura que establece la normativa vigente CE, en el artículo 35.2.1

f) El tipo de acero utilizado para la ejecución del armado de los elementos de hormigón quedará determinado en los documentos de proyecto. En su defecto habrá que utilizar del tipo B-500S, de límite elástico no inferior a 500.0 N/mm^2. La Dirección Facultativa podrá modificar, pero, esta condición siempre que lo considere oportuno.

Las características mecánicas mínimas se adecuarán a la tabla 34.2.a del artículo 34 del CE.

El tipo de acero utilizado en los cordones de las armaduras activas quedará determinado en los planos. En su defecto se utilizará acero Y1860, con una carga unitaria máxima f_{max} = 1.860 N/mm^2.

Las características mecánicas mínimas se adecuarán a la tabla 36.3.a, y 34.5b del artículo 36 del CE.

g) Determinados elementos de hormigón podrán quedar reforzados por armaduras de acero galvanizado. En estos casos, que se indicaran convenientemente en los documentos de proyecto, se dispondrá una protección de galvanizado de, al menos, 25 micras de metro, siempre y cuando la Dirección Facultativa no instruya lo contrario.

4.10 Cimbras, encofrados y moldes

Los requisitos específicos para la recepción de las cimbras, los encofrados y los moldes son los que se detallan a continuación:

a) Los elementos de encofrado, no presentarán abolladuras, roturas ni fisuras.

b) Serán capaces de resistir las acciones propias del proceso de hormigonado, sin presentar deformaciones ni asentamientos, especialmente bajo la acción del hormigón fresco o de los procedimientos utilizados para realizar su compactación.

c) Serán suficientemente estancos para que no pueda producirse la pérdida del material aglomerante.

d) Como desencofrantes tan solo estará permitida la utilización de barnices antiadherentes, compuestos de siliconas o a base de aceites solubles en agua, o bien el que considere la Dirección Facultativa. Queda prohibida la utilización del gasoil, la grasa corriente o productos parecidos que pudiesen alterar el aspecto de los paramentos de las piezas de hormigón.

e) Los encofrados y moldes podrán ser de madera, tablex, acero o bien teflón, siempre y cuando los documentos de proyecto o la Dirección Facultativa no determinen un tipo concreto de encofrado.

f) El interior de los moldes tiene que quedar limpio y sin residuos en su interior.

g) Mantenimiento en su caso de las características que permiten texturas específicas en el hormigón.

h) El contratista queda obligado a aportar un documento con las características técnicas y condiciones de utilización de los elementos de apuntalamiento. Concretamente se justificará la seguridad, así como el límite de deformaciones antes y después del hormigonado, se adjuntará el plano donde se defina la cimbra y sus elementos y se entregará también un pliego

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

de condiciones que contendrá las características que han de cumplir los perfiles metálicos, tubos, grapas, etc. También adjuntarán un escrito para el montaje y desmontaje

4.11 Vainas, anclajes y accesorios.

El tipo de vaina quedará definido en la documentación del proyecto. En su defecto se utilizarán vainas corrugadas metálicas o de polietileno de alta densidad. Presentarán resaltos o corrugaciones para aumentar su adherencia al hormigón y su rigidez. En caso de utilizar un sistema de postesado no adherente la vaina podrá no ser corrugada, siempre bajo la aprobación de la Dirección Facultativa. Las vainas deberán de permitir la continuidad suave del trazado del conducto, garantizar su estanqueidad, no superar los coeficientes de rozamiento durante el tesado, cumplir las exigencias de adherencia y no causar agresión al tendón.

Deberán presentar una resistencia suficiente al aplastamiento para evitar su abolladura durante la ejecución, y deberán soportar el contacto con los vibradores internos, sin riesgo de perforación.

En ningún caso deberán permitir que penetre en su interior la lechada de mortero o de cemento durante el hormigonado.

Los anclajes y accesorios de las armaduras activas de tipo postesado siempre serán de acero. Estos no tendrán ningún tipo de recubrimiento de protección, y estarán limpios de finos y grasas, o cualquier otra sustancia que pueda resultar perjudicial para el hormigón. Los sistemas de anclajes, acopladores u otros accesorios serán totalmente estancos y no permitirán la entrada de hormigón, mortero o lechada de cemento al interior de la vaina.

Los anclajes deberán de ser capaces de retener eficazmente los tendones y deberán de poder resistir una carga unitaria y transmitir al hormigón una carga al menos igual a la máxima que el tendón pueda proporcionar.

Los accesorios deberán de estar correctamente diseñados y elaborados para permitir un correcto sellado de los mismos y garantizar la estanqueidad bajo presión nominal de inyección con un coeficiente de seguridad.

Se dispondrán los tubos de purga necesarios para evitar la oclusión de aire en el interior de las vainas en el proceso de inyección.

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztegarra
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

4.12 Productos de inyección.

Con el fin de asegurar la protección de las armaduras activas contra la corrosión, en el caso de tendones adherentes alojados en vainas se deberán rellenar éstas utilizando un producto de inyección adecuado, estos productos podrán ser adherentes o no.

Estos productos estarán exentos de sustancias perjudiciales, tales como cloruros, sulfatos, nitratos, etc. que supongan un peligro para las armaduras, el propio material de inyección o el hormigón de la pieza.

Estos productos estarán constituidos por lechada o mortero de cemento Pórtland CEM I., y cumplirán los requisitos expresados en el artículo 37.4.2.2 del CE y los componentes cumplirán el artículo 37.4.2.1.

Podrán utilizarse otros productos adherentes si son aprobados por la Dirección Facultativa siempre y cuando cumplan los requisitos 37.4.2. y se compruebe que no afecten a la pasividad del acero.

5 Ejecución

5.1 Condiciones generales

El Contratista será responsable directo de los procedimientos utilizados para la realización de los trabajos de ejecución de los elementos de hormigón. A tal efecto será necesario que observe las siguientes puntualizaciones:

a) Correrá a cargo del Contratista la conservación en perfectas condiciones de las conducciones públicas de agua, gas, electricidad, teléfono, alcantarillado, etc., así como el mantenimiento en perfecto estado de las construcciones o elementos de jardinería que pertenezcan a las fincas contiguas a la obra.

b) Al mismo tiempo, irá a cargo del Contratista la reparación de todas las averías o desperfectos que se hubiesen producido por efecto de la ejecución de los elementos de hormigón.

c) Siempre que se detecte la presencia de cualquier conducción, aunque aparente estar fuera de servicio, se avisará a la Dirección Facultativa, con el fin de que ésta decida la solución más conveniente.

d) Deberán efectuarse los apuntalamientos necesarios para garantizar la seguridad de las operaciones y la buena ejecución de los trabajos, incluso en el caso de no haber sido expresamente instruidos a tal efecto, por la Dirección Facultativa.

e) El Contratista estará obligado a disponer todos los medios que la Dirección Facultativa estime oportunos para realizar la obra. Se incluye en este concepto los sistemas de extracción y eliminación del agua que pudiese aparecer, tanto debido a movimientos del nivel freático como por la acumulación de agua de lluvia, así como la instalación de los puntos de luz y conexión a la red eléctrica general o la de alcantarillado, en el caso correspondiente.

f) En ningún caso el Contratista estará facultado para variar por su cuenta las dimensiones, posición, número de elementos, armadura, geometría, procedimiento constructivo o tipo de cualquiera de los elementos de hormigón, sin el visto bueno de la Dirección Facultativa. Podrá, no obstante, manifestar la conveniencia de efectuar aquellos cambios que considere necesarios, de modo que el Arquitecto Director, si lo encuentra apropiado, pueda aplicarlos en la ejecución de la obra.

g) El Contratista se asegurará de que el almacenamiento de material sobre los elementos ya construidos no modifique las hipótesis de cálculo que se han tenido en cuenta para el diseño de la estructura. Cualquier duda al respecto, especialmente por desconocimiento de estas hipótesis, se consultará a la Dirección Facultativa para que determine la viabilidad de la solución.

h) Las operaciones de tesado en armaduras pre o postesadas se realizarán en el orden y modo que conste en los planos. En general se realizarán gradualmente, de modo repartido en el elemento de tensado. En el caso de no hallarse detallado tal proceso en los planos, se consultará éste a la Dirección Facultativa.

   Se utilizará el equipo de tesado recomendado por el fabricante. Se comprobará el estado del equipo, así como las horas de uso y la fecha de la última calibración del manómetro de la central de tesado. Estos elementos cumplirán lo establecido en el artículo 37.1 de la normativa CE.

   Durante la ejecución del programa de tesado se tendrá especial cuidado con las especificaciones de Seguridad y Salud del correspondiente plan.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

5.2 Replanteo

El inicio de los trabajos de la ejecución de los elementos de hormigón tendrá como punto de partida los relativos a su replanteo. Por este motivo se vigilará que se satisfagan los siguientes puntos:

a) La señalización del replanteo de la cimentación se realizará con medios perdurables, replanteando de nuevo cuando, por alguna razón, se hayan perdido las referencias ya replanteadas anteriormente. Será aconsejable situar los contornos y los ejes de los elementos estructurales a ejecutar, marcándolos con pintura, yeso de color o azulete sobre la

capa de hormigón de limpieza, para el caso de los cimientos, o sobre los encofrados, en el resto.

b) El Contratista no tendrá derecho a ningún tipo de abono como consecuencia de errores que le puedan ser imputables. Si existiese divergencia de replanteo entre dos planos o documentos de Proyecto, el Contratista está obligado a comunicarla a la Dirección Facultativa para que ésta se manifieste dando prioridad a una u otra. De no hacerlo así, no podrá argumentar error en el Proyecto, en el supuesto de haber optado por la solución incorrecta.

c) Las dimensiones de cualquier elemento amparado por este Pliego de Condiciones no se modificarán por encima de las tolerancias que le correspondan, especificadas para cada elemento más adelante, sin conocimiento de la Dirección Facultativa. Al mismo tiempo no se podrá variar su posición absoluta ni relativa, si no es con el visto bueno del Arquitecto Director.

d) Se comprobarán los ejes de los elementos, cotas y la geometría de las secciones presenten las posiciones y magnitudes de desviaciones respecto al proyecto son conforme a las tolerancias indicadas en el Anejo 14 del CE para los coeficientes de seguridad de los materiales adoptados en el cálculo de estructuras.

5.3 Puesta en obra del hormigón. Prescripciones generales

El Contratista deberá velar por el cumplimiento de las siguientes condiciones de carácter general referentes a la puesta en obra del hormigón. Las de carácter más específico habrá ocasión de detallarlas más adelante en otros subapartados.

Las referidas condiciones se sintetizan en los siguientes términos:

a) Bajo ningún concepto estará permitida la puesta en obra de masas de hormigón que acusen un principio de fraguado. Tampoco se aceptará este hormigón, aunque se le añada agua.

b) Se permite la colocación del hormigón vertiéndolo directamente desde cubilote o elemento similar, mediante bomba, por inyección o bien gunitado.

c) En el vertido y colocación de las masas de hormigón, incluso cuando estas operaciones se realicen de forma continua mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la segregación de los áridos. Con referencia al tema, estará prohibido hormigonar elementos de forma que la caída libre del hormigón supere los 2.0 metros de altura.

d) No se colocarán en obra partidas de hormigón de espesores superiores a los que se puedan compactar correctamente con los medios disponibles y previstos para hacerlo.

e) No se procederá al hormigonado del elemento que corresponda hasta que la Dirección Facultativa no haya dado su visto bueno respecto a la colocación de armaduras, distancia de éstas hasta los paramentos, estado de las superficies que deben recibir el nuevo hormigón, solapes, etc.

f) El hormigonado de cada elemento se realizará de acuerdo con el plano previamente acordado conjuntamente por el Contratista y la Dirección Facultativa.

g) La compactación de la masa, hecha con los medios que ya han quedado definidos en el subapartado 4.6, punto e), se hará con la intención de eliminar los huecos y de que se obtenga una perfecta homogenización de la masa, sin que llegue a producirse segregación. La compactación deberá hacerse hasta que se inicie el flujo de la pasta aglomerante (lechada o "caldo") a la superficie del elemento y deje salir el aire

Los aparatos mecánicos utilizados para vibrar la masa de hormigón serán interiores, de frecuencias superiores a los 6000 ciclos por minuto. La forma de compactar en estos casos será sumergiendo rápida y profundamente el aparato dentro de la masa, retirándolo lentamente y a velocidad constante. Si se hormigona por tongadas, el vibrador tendrá que

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

penetrar en el interior de la capa de hormigón anterior. En los vibrados de superficie, el espesor de la capa después de compactar no será mayor a 20cm.

La utilización de vibradores de molde será objeto de estudio por tal de que la vibración transmitida a través del encofrado sea la correcta para una correcta compactación.

h) Las juntas de hormigonado, de no estar especificadas en los documentos de proyecto, las fijará la Dirección Facultativa. Podrán diferenciarse dos tipos de juntas: el primero lo integrarán las ejecutadas mediante la ayuda de encofrados provisionales y, el segundo, dejando que el hormigón adopte por si solo una pendiente del orden de los 45°. La Dirección Facultativa podrá adoptar cualquiera de las dos soluciones para realizar estas juntas.

Antes de verter la nueva amasada de hormigón, en cualquiera de los casos anteriores, hará falta, en primer lugar, limpiar la superficie del hormigón con cepillo de púas de acero, chorreado de arena o cualquier otro procedimiento que además de eliminar el polvo y el mortero existentes, deje a la vista el árido; en segundo, aplicar sobre la junta una resina epoxi como máximo 30 minutos antes de proceder al hormigonado de la segunda tanda de hormigón. En las especificaciones particulares de los elementos estructurales se concretan los detalles a tener en cuenta en cada caso.

Se prohíbe hormigonar directamente sobre o contra superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas. En estos casos será necesario eliminar las partes dañadas, previa comunicación a la Dirección Facultativa.

i) Antes de proceder al hormigonado, se limpiarán con el máximo cuidado las superficies en donde el hormigón tenga que verterse, cuidando que las barras de acero no tengan restos de barro, óxido o cualquier elemento que dificulte la perfecta adherencia del hormigón con la mencionada armadura.

j) Se suspenderán los trabajos de hormigonado siempre que haya la previsión de que en las 48 horas posteriores al hormigonado puedan bajar las temperaturas por debajo de los cero grados centígrados.

Si fuese preciso hormigonar en estas condiciones climáticas, se adoptarán las medidas oportunas para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se produzcan alteraciones locales ni globales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes de resistencia del material por efecto de la helada.

k) La temperatura de la masa del hormigón en el instante de verterla no será inferior a los 5 grados centígrados y la de los elementos que lo tienen que recibir no será inferior a los cero grados.

l) Podrán utilizarse aditivos anticongelantes, aceleradores de fraguado o endurecimiento, previa autorización expresa de la Dirección Facultativa. Puede recurrirse a calentar el agua de amasado hasta un máximo de 40 grados centígrados y calentar los áridos hasta la misma temperatura. Se tendrá que vigilar que no contengan elementos como iones cloruro que puedan dañar las armaduras.

m) Sí, por el contrario, es necesario hormigonar bajo temperaturas ambiente altas, se vigilará que no se produzca la evaporación del agua de amasado, en especial durante el transporte. En esta situación de calor excesivo se protegerán los encofrados y los elementos que estén expuestos directamente al sol y que, a su vez, hayan de recibir el hormigón.

Por encima de una temperatura ambiente de 40 grados centígrados o con un viento excesivo se suspenderá el hormigonado, a no ser que se adopten medidas especiales que deberán ser consensuadas por la Dirección Facultativa.

n) Durante el fraguado y primer tiempo del hormigón, se asegurará que su humedad se mantenga, adoptando las medidas adecuadas. Estas medidas se prolongarán en función del tipo y clase de cemento, la temperatura y el grado de humedad del ambiente y será fijado por la Dirección Facultativa en cada caso. Este mantenimiento de la humedad se podrá hacer regando los encofrados y paramentos de la pieza en cuestión, sin que se produzca una

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztegarra
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

limpieza del árido, o bien utilizando productos que mantengan este grado de humedad, que deberá aprobar la Dirección Facultativa. El agua utilizada para el curado del hormigón deberá de cumplir las condiciones del CE. El mantenimiento de la humedad también podrá conseguirse recubriendo el hormigón con elementos plásticos o filmógenos.

o) Las dimensiones de las fisuras por retracción del hormigón en el proceso de fraguado no serán superiores a las que prescribe la Normativa vigente, en correspondencia con el grado de agresividad del ambiente donde se ubique el elemento, o las condiciones que establezca la Dirección Facultativa.

p) El inicio de la descarga del hormigón desde el equipo de transporte del suministrador, en el lugar de la entrega, marca el principio del tiempo de entrega y recepción del hormigón, que se prolongará hasta finalizar la descarga de éste.

q) Queda expresamente prohibida la adición de cualquiera cantidad de agua u otras sustancias que pudieran alterar la composición original de la masa fresca. No obstante, si el asiento en el cono de Abrams fuere menor que el especificado, el suministrador podrá adicionar aditivo fluidificante para aumentarlo hasta conseguir la consistencia prescrita, sin que ésta sobrepase las tolerancias indicadas por el CE. Dada esta casuística, el elemento de transporte (camión hormigonera) deberá estar equipado con el correspondiente equipo dosificador de aditivo y será capaz de reamasar el hormigón hasta dispersar totalmente el aditivo añadido. El tiempo de reamasado será, al menos, de 1min/m^3, sin ser nunca menor de 5 min.

5.4 Puesta en obra del hormigón armado y pretensado. Prescripciones generales respecto a las armaduras

El Contratista deberá velar por el cumplimiento de las siguientes condiciones de carácter general referentes a la puesta en obra del hormigón armado. Las de carácter más específico, que se tendrán que detallar más adelante, en otros subapartados.

Estas condiciones generales se detallan a continuación:

a) Los elementos deberán de cumplir con lo que establece el artículo 52 del CE.

b) Las armaduras vainas y tendones se colocarán en obra, limpias y exentas de óxido no adherente, pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial. Se dispondrán atadas entre si y calzadas convenientemente, para que no puedan moverse en el proceso de hormigonado, garantizando, además, que quedarán perfectamente rodeadas de hormigón, sin dejar coqueras. Las vainas, en particular, deberán sujetarse de manera que las distancias entre los puntos de apoyo aseguren el cumplimiento de las tolerancias de regularidad de trazado que se indican en el presente pliego. Las sujeciones de las vainas han de impedir su movimiento a la hora de hormigonar y vibrar, sin embargo, no se permite utilizar la soldadura para conseguirlo.

c) Se prohíbe la utilización simultánea de aceros de características mecánicas diferentes en un mismo elemento estructural, sí como aceros que provengan de reciclaje, a no ser que la Dirección Facultativa lo contradiga por escrito.

d) Las armaduras se ajustarán a los documentos de proyecto, especialmente en la longitud, posición relativa, diámetro, longitudes de solape y anclaje y doblado de patillas de anclaje.

e) El doblado de armaduras se hará siempre por medios mecánicos, en frío y a velocidad moderada. Está prohibido el enderezamiento de codos.

Los radios de doblado de las armaduras se dimensionarán de acuerdo con los criterios que establece la norma CE (art.49.3.4)

La Dirección Facultativa podrá ordenar la realización de ensayos con líquidos penetrantes para determinar la aparición de fisuraciones en el proceso de doblado.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

f) El anclaje de armaduras se hará preferentemente, y siempre que sea posible, por prolongación recta, pudiéndolas hacer también con la ayuda de patillas o bien por soldadura, en este orden de preferencia.

Diámetro de la barra (mm.)	HA-25		HA-30		HA-35	
	Longitud de anclaje (cm.)		Longitud de anclaje (cm.)		Longitud de anclaje (cm.)	
	Posición I	Posición II	Posición I	Posición II	Posición I	Posición II
6	15	25	15	25	15	25
8	20	30	20	30	20	30
10	25	40	25	40	25	40
12	30	45	30	45	30	45
16	40	60	40	60	40	60
20	60	85	55	75	50	75
25	95	135	85	115	75	110
32	155	220	140	190	125	175
40	240	340	210	300	200	270

Tabla 1: Longitudes de anclaje de barras corrugadas tipo B-500S

Las longitudes de anclaje a considerar serán los que se especifican en la tabla 1.

Si el anclaje se hace con la ayuda de patillas, las longitudes anteriores se podrán reducir a un 70%, en el caso de barras trabajando a tracción.

g) El empalme de armaduras se podrá hacer por manguitos roscados, por solape o por soldadura, en este orden de preferencia. Las longitudes de solape de las barras que trabajen a tracción serán el doble de las establecidas en la tabla de longitudes de anclaje anterior; la separación de las barras empalmadas no será superior a 4∅ ni inferior a 1∅ de la barra de mayor diámetro. En caso de que se quiera hacer uso de manguitos tensores, se deberá de mirar que estos posean una resistencia mínima a la menor de las barras

Si el empalme se realiza por soldadura, podrá hacerse mediante soldadura a tope siempre que la diferencia de diámetros sea inferior a 3mm, o por soldadura de solape. En el primer caso, será preceptivo el control para rayos X de cada unión soldada, exigiendo una calificación mínima de 2; en el segundo caso, la unión, se hará mediante cordones de longitud 5 veces el diámetro de la barra, cada 10cm, a lado y lado de los armados. El cuello de estos cordones, será de la mitad del diámetro de la barra y la cantidad de parejas de cordones se relaciona en la tabla 2. No se podrán empalmar por soldadura de solape barras de diámetro superior a 32 mm. Si se quieren hacer empalmes con diámetros superiores a 32mm usaremos manguitos tensores.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

Diámetro de la barra (mm)	Nombre de pares de cordones
12	1
14	1
16	1
20	1
25	2

Tabla 2: Número de cordones de soldadura en uniones de barras por soldeo del empalme.

h) Las distancias entre barras será tal que permita un hormigonado correcto y adoptarán el valor más restrictivo de los siguientes:

- Dos centímetros.
- El diámetro de la barra más grande.
- 1.25 veces del tamaño máximo del árido.

i) Con referencia a los recubrimientos o distancias mínimas de las armaduras a los paramentos, se fijan las que establece la norma CE, en su artículo 44.2.1, apartado 2.4, en función de la clase de exposición. Los documentos de proyecto o, por defecto, la Dirección Facultativa fijarán cual es la agresividad del ambiente en cada caso.

j) En el caso que, por alguna razón (durabilidad, protección contra incendios, utilización de grupos de barras, etc) el armado principal presentará un recubrimiento superior a los 50mm., se dispondrá una armadura de reparto (emparrillado) en el centro del grueso del recubrimiento en la zona de tracción, con una cuantía geométrica del 5 por mil del área del recubrimiento en el caso de barras de diámetro igual o inferior a 32mm y del 10 por mil para barras superiores a aquél diámetro, incluso en los casos que los planos no lo expresen.

k) Se garantizará, mediante la disposición de separadores y calzos, la posición prevista de la armadura. Será necesario que éstos estén constituidos por materiales resistentes a la alcalinidad del hormigón y no induzca a la corrosión de las armaduras. Solamente de admitirán separadores conformados con mortero, hormigón, plástico rígido o material similar y que hayan sido concebidos para este menester. Se prohíbe el uso de madera, cerámica, y cualquier tipo de material de construcción, aún en el caso de que sea de hormigón; si han de quedar vistos se prohíbe el uso de separadores metálicos.

Los separadores se dispondrán con una cadencia que no superará los valores que establece la tabla 3.

Elemento		Distancia máxima
Elementos superficiales horizontales (loses, forjados, zapatas, etc)	Emparrillado inferior	50 ∅ o 100cms
	Emparrillado superior	50 ∅ o 100cms
Muros	Cada emparrillado	50 ∅ o 100cms
	Separación entre emparrillados	100cms

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

Vigas		100cms
Soportes		100 ∅ o 200cms

Tabla 3: Cadencia para la disposición de separadores

l) Cualquier armadura incidente perpendicularmente contra un paramento exterior de la pieza a hormigonar dispondrá de la patilla de anclaje correspondiente, aunque la armadura aparente en teoría no trabajar, incluso en los casos que no se explicite en los planos. Las patillas de anclaje serán, como mínimo, de 20cms de longitud o del 70% del canto de la pieza que arme.

m) La posición de los anclajes de las armaduras activas será la especificada en proyecto. Se tendrá especial cuidado a mantener la alineación definida en el proyecto del eje de la armadura activa en la zona de anclaje, y las prescripciones de la normativa.

El replanteo de los tendones será el definido en proyecto. A falta de indicaciones específicas, en los planos de proyecto se define la posición del eje de las armaduras activas. Para su colocación en obra se tendrá en cuenta el tamaño de la vaina, y el posible asentamiento de los cordones dentro de la vaina en los puntos altos.

Los accesorios de las armaduras activas como los acopladores, empalmes, purgas, etc, se colocarán siguiendo las indicaciones del fabricante, previa aprobación de la Dirección Facultativa.

5.5 Prescripciones generales respecto a las cimbras, los encofrados y los moldes

En la ejecución de las cimbras, los encofrados y los moldes será necesario observar las prescripciones generales que a continuación se detallan:

a) Con objeto de cumplir los requisitos relativos a la limpieza de las superficies y encofrados que tienen que recibir al hormigón, se dispondrán elementos de los mismos practicables, para poder hacerla efectiva.

b) Los encofrados deberán permitir la libre retracción del hormigón en el proceso de fraguado.

c) Los productos desencofrantes no dejarán rastro en las superficies de los elementos de hormigón ni chorrear por las del encofrado. Por otro lado, no impedirán o serán incompatibles con una ulterior aplicación de los revestimientos o la ejecución de una posible junta de hormigonado.

d) Los diferentes elementos que constituyen los moldes y/o los encofrados, así como los apuntalamientos y las cimbras, se retirarán sin producir sacudidas y golpes contra la estructura, disponiendo, si los elementos son de cierta importancia o la Dirección Facultativa lo considera oportuno, gatos hidráulicos, cuñas u otros mecanismos de amortiguación. Las operaciones de desencofrado y desapuntalado no se llevarán a cabo hasta que el elemento en cuestión no garantice la capacidad portante necesaria y se acredite una deformabilidad aceptable. La Dirección Facultativa podrá instruir la realización de los ensayos que crea oportunos para poder fijar el momento del desencofrado de los diferentes elementos.

e) Los elementos de encofrado y/o apuntalamiento, una vez colocados en obras, serán auto estables. El Contratista estará obligado a comunicar a la Dirección Facultativa por escrito, el tipo y características de los elementos de apuntalamiento que utilice, especialmente en el hormigonado de las losas macizas y siempre que las alturas del encofrado sobrepasen los 3 metros.

f) Las tolerancias del encofrado, en cuanto al replanteo, dimensiones, planeidad y aplome serán las que se deduzcan de las fijadas para cada elemento a hormigonar, sin que la variación en

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

soportes y jácenas pueda ser superior a los 5 mm. para movimientos locales ni menores a la milésima de la luz para el conjunto.

g) Cuando se dispongan elementos de atirantado o separadores para fijar la posición de los moldes, será necesario que antes se hayan estudiado los procedimientos para sacarlos o la manera de disimularlos en obra.

h) No se llenarán las coqueras o defectos que se detecten en el hormigón al desencofrar sin autorización previa de la Dirección Facultativa.

i) Cuando el tiempo transcurrido entre la ejecución del encofrado y el hormigonado sea superior a un mes, será necesario hacer una revisión exhaustiva de dicho encofrado.

j) Si los encofrados fueran de madera, inmediatamente antes de hormigonar será preceptivo regar perfectamente la superficie que deba recibir al hormigón, con objeto de evitar que aquella absorba el agua de amasado.

5.6 Reparaciones

Cuando se ejecute erróneamente algún elemento constructivo o bien, por cualquier causa, cuando un elemento resulte dañado a consecuencia de un accidente o manipulación indebida de algún utillaje, se procederá a su reparación hasta que cumpla los requisitos que establece el proyecto, observando las siguientes puntualizaciones:

a) Cuando se detecte cualquier tipo de anomalía en la ejecución o en la conservación durante el período de obra de un determinado elemento de hormigón armado, se comunicará inmediatamente a la Dirección Facultativa, aportando una descripción escrita y un croquis de la misma.

b) En el caso que se produjeran coqueras, oclusiones o se apreciara una segregación de los áridos en una determinada masa de hormigón, se procederá al saneado de las capas de hormigón no satisfactorio, hasta encontrar una superficie del mismo que cumpla las características resistentes, de aspecto y demás connotaciones descritas en el presente Pliego de Condiciones. Entonces se aplicará sobre dicha superficie un puente de unión a base de resina epoxi, observando estrictamente las condiciones de preparación y aplicación que estipule el fabricante, y se hormigonará con un hormigón de las mismas características que el que constituye la masa referida.

   En el caso que el elemento ya haya entrado en carga o que la cantidad de hormigón a incorporar sea superior al 5% del que constituye una sección que contenga la parte defectuosa, como material de relleno se dispondrá mortero de alta resistencia.

c) En el caso que, por una falta de suficientes elementos separadores, movimiento del encofrado u otra circunstancia, queden armaduras a la vista o con recubrimientos inferiores a los previstos en proyecto, se procederá a disponer algún mecanismo o solución que garantice el mismo grado de protección que el previsto.

   Para ello, el Contratista escogerá, de los que se especifican a continuación, un procedimiento constructivo, el cual será aprobado explícitamente por la Dirección Facultativa. Dichos procedimientos son los siguientes:

   Aplicación de pintura protectora: Se aplicará en toda la zona donde no se satisfaga el recubrimiento previsto en proyecto. El proceso constructivo consistirá en una limpieza con agua a presión o chorro de arena del paramento de hormigón donde haga falta aplicar la pintura y la aplicación de esta según las condiciones que especifique el fabricante.

   Enderezamiento de las armaduras: Se realizará en toda la zona donde no se satisfaga el recubrimiento previsto en proyecto. El proceso constructivo consistirá en el repicado del hormigón para dejar la armadura exenta, el enderezamiento de la armadura observando las

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

condiciones de doblado de barras que establece la norma CE y la incorporación de hormigón o mortero reparador para reconstituir la geometría prevista del elemento. Este último trabajo se hará aplicando sobre la superficie de hormigón de la zona repicada un puente de unión a base de resina epoxi, observando estrictamente las condiciones de preparación y aplicación que estipule el fabricante, y se hormigonará con un hormigón de las mismas características que el que constituye al elemento.

Si el elemento a reparar ya hubiera entrado en carga o la cantidad de hormigón a incorporar fuese superior al 5% del que constituye una sección que contenga la parte repicada, como material de relleno se dispondrá mortero de alta resistencia.

Recrecido de mortero: Se realizará en toda la zona donde no se satisfaga el recubrimiento previsto en proyecto. El proceso constructivo consistirá en limpiar la totalidad de la superficie que debe de recibir el mortero mediante un chorro de arena, la aplicación de un puente de unión a base de resina epoxi y el extendido de un grueso de mortero reparador no inferior a un centímetro.

d) Cuando se detecte un fallo en su verticalidad, una desviación o una alteración de las dimensiones de los elementos de hormigón armado, siempre y cuando satisfagan las condiciones de tolerancia especificadas más adelante, se procederá a repicar o suplementar la pieza hasta que consiga las condiciones geométricas que especifique la Dirección Facultativa o establezca el proyecto.

   En el caso que sea necesario repicar, deberá hacerse un centímetro en exceso, de manera que se pueda aplicar sobre el paramento tratado el proceso constructivo descrito para el caso de la reparación de recubrimientos mediante la técnica del *Recrecido de mortero*, descrito en el apartado b) anterior, cuando se trate de suplementar, se aplicará también este mismo procedimiento, sin necesidad de repicar el paramento que recibirá el mortero.

e) Cuando un elemento quede afectado por un accidente o otra situación que lo dañe perceptiblemente, deberá ser reparado de acuerdo con los procedimientos antes descritos, o consultar a la Dirección Facultativa la forma óptima de hacerlo dados el tipo de elemento y la agresión acontecidos.

5.7 Elementos de la cimentación

Para la ejecución de los elementos de la cimentación será necesario consultar el Pliego de Condiciones para la Ejecución de la Cimentación, en los apartados donde se detallan las condiciones específicas de cada elemento.

5.8 Forjados

Los requisitos de tipo específico para la puesta en obra y ejecución de los forjados, excepto las losas macizas que se detallan a continuación, será necesario consultarlos en los Pliegos de Condiciones de la Ejecución de los Forjados.

5.9 Losas macizas

La ejecución de las losas macizas, exceptuando las de cimentación y las de supresión, ya detalladas anteriormente en el Pliego de Condiciones para la Ejecución de la Cimentación, quedará establecida por los puntos que se exponen a continuación, que complementan a los de carácter más general ya especificados en subapartados anteriores. Los mencionados puntos son los siguientes:

a) Estará permitida la introducción de juntas de hormigonado, siempre y cuando se notifique a la Dirección Facultativa la intención de realizarlas, para que ella instruya la posición, forma y condiciones de las mismas. A falta de indicación al respecto, será necesario que éstas se solucionen fuera de los puntos donde se prevean concentraciones de esfuerzos importantes.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

Con referencia a ello es preciso establecer que éstas se harán a una distancia de un quinto (1/5) de la luz entre pilares.

La forma de las juntas será a unos 45º, dejando que sea el mismo hormigón el que adopte la inclinación, eliminando, por tanto, todo encofrado. El hormigonado adicional que completa la junta se hará habiendo limpiado con un cepillo de púas de acero la superficie inclinada del hormigón de la primera tanda y habiéndole aplicado una pintura a base de resina epoxi, como máximo 30 minutos antes de la operación de hormigonado.

b) El armado tipo de las losas macizas consistirá en dos capas de armadura en forma de parrilla, de cadencia y diámetro según planos, completada con una red entrecruzada de jácenas embebidas, del mismo canto que el de la losa, y un zuncho continuo situado en el perímetro. Las parrillas de armadura estarán compuestas por un armado básico y, ocasionalmente, por uno de refuerzo según plano. Este último armado, el de refuerzo, no se dispondrá cuando coincida, en dirección y posición, con las jácenas embebidas mencionadas anteriormente, de manera que el armado de estas últimas substituya al de la losa.

c) Las parrillas de armadura se extenderán de forma continua en toda la superficie de la losa, descontando los recubrimientos correspondientes, cuyas barras estarán provistas de patillas de anclaje de 20cm. de longitud. No se admitirá la colocación de parrillas electrosoldadas o manufacturadas en taller para la realización de la malla base, a no ser que la Dirección Facultativa apruebe lo contrario, previa propuesta del Contratista, en la que adjuntará forma y dimensiones de los paneles de parrilla.

Tanto la armadura de la parrilla superior como la de la inferior se organizarán en dos capas, una para la armadura longitudinal y la otra para la transversal, incluyendo en cada una de ellas, el armado básico y el de refuerzo.

El recubrimiento mínimo de cualquiera de las armaduras de la losa, incluidas las de las jácenas embebidas, será el que se detalla más arriba.

La armadura de la losa propiamente dicha -las parrillas- se situará por el exterior de las jácenas embebidas.

d) El empalme de las barras que constituyen la armadura básica de la losa y la de las jácenas embebidas se ejecutará por prolongación recta, en zonas donde no existan concentraciones de esfuerzo. Si no existe ninguna instrucción específica de la Dirección Facultativa al respecto, este solape se hará de tal forma que su eje esté a un quinto (1/5) de la luz entre pilares o ejes de los elementos que la soporten.

e) Las armaduras estarán provistas de los mecanismos necesarios para garantizar que en el proceso de armado y en el posterior de hormigonado no se produzcan movimientos ni hundimientos de las mismas, respetando, además, las distancias a los paramentos.

f) Las cabezas de los pilares que deban soportar a la losa estarán enrasadas con la cota inferior de la losa, pudiendo penetrar como máximo una profundidad igual al recubrimiento de las armaduras inferiores, en cuyo caso será preciso limpiar convenientemente la cabeza del pilar antes de proceder al hormigonado.

g) Las tolerancias admitidas en la ejecución de las losas vendrán dadas por las que se detallan a continuación:

- Dimensión del canto total: -0.0mm a +20mm
- Dimensión del canto útil: -0.0mm a +20mm
- Paralelismo entre paramentos inferior y superior: relativa 1% ó absoluta 2%

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion eglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA BIZKAIA
COAVN

5.10 Jácenas

En la ejecución de las jácenas deberán cumplirse las siguientes condiciones específicas.

a) Estará permitida la introducción de juntas de hormigonado en los elementos, siempre y cuando se notifique a la Dirección Facultativa la intención de hacerlas, para que ésta instruya la posición, forma y condiciones de las mismas.

A falta de indicación al respecto será necesario que ésta se solucione fuera de los puntos en donde se prevean concentraciones de esfuerzo importantes. Con referencia a ello es necesario establecer que éstas se harán a una distancia de un quinto (1/5) de la luz entre pilares.

La forma de las juntas será a unos 45°, dejando que sea el mismo hormigón el que adopte la inclinación, eliminando, por tanto, todo encofrado. El hormigonado adicional que completa la junta se hará habiendo limpiado con un cepillo de púas de acero la superficie inclinada del hormigón de la primera tanda y habiéndole aplicado una pintura a base de resina epoxi, como máximo 30 minutos antes de la operación de hormigonado.

b) El empalme de las armaduras se ejecutará por prolongación recta, en zonas en las que no existan concentraciones de esfuerzo. Si no existe ninguna instrucción específica de la Dirección Facultativa al respecto, este solape se hará de tal forma que su eje esté a un quinto (1/5) de la luz entre pilares.

c) El armado de estos elementos consistirá en una caja formada por barras longitudinales superiores e inferiores, estribos y, ocasionalmente, armadura de piel, de dimensiones tal y como se especifica en los planos. en determinados casos, especialmente en jácenas planas, en los apoyos se dispondrán crucetas de punzonamiento, según planos.

d) La cabeza de los pilares de deban soportar a las jácenas estarán enrasados con la cota inferior de las mismas, pudiendo penetrar como máximo una profundidad igual al recubrimiento de las armaduras inferiores, en cuyo caso será preciso limpiar convenientemente la cabeza del pilar antes de proceder al hormigonado.

e) Las armaduras estarán provistas de los mecanismos necesarios para que se garantice que el proceso de armado y en el posterior de hormigonado no se produzcan movimientos ni hundimientos de las mismas, respetando, además, las distancias a los paramentos. Al respecto se observarán las condiciones expresadas en la tabla 3 en el apartado 1.5.4 del presente Pliego de Condiciones

f) Preferiblemente las jácenas de canto deberán ser hormigonadas de una sola vez, al igual que las jácenas de sección transversal en T. Si hubiese la imposibilidad de realizarlas de esta forma será necesario que se limpie la junta de hormigonado con un cepillo de púas de acero y se aplique una resina epoxi como máximo 30 minutos antes de proceder al hormigonado que complete el elemento.

El Contratista tendrá presente que hacer una jácena en dos fases no implica que, acabada la primera, el elemento esté capacitado para soportar las cargas del forjado, a no ser que se especifique en los documentos de proyecto o lo establezca la Dirección Facultativa.

g) Las tolerancias admitidas en la ejecución de estos elementos vendrán dadas por las que se detallan a continuación:

- Dimensión del canto total: -0.0 mm. a +20 mm.
- Dimensión del canto útil: -0.0mm a +20mm
- Paralelismo entre paramentos inferior y superior: Relativa 1% ó Absoluta 2%.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

5.11 Pilares

Para la ejecución de los pilares de hormigón armado se tomarán de base, además de las especificaciones generales, las que se detallan a continuación, de carácter más particular:

a) Estará permitida la introducción de juntas de hormigonado en los elementos, siempre y cuando se notifique a la Dirección Facultativa la intención de hacerlas. A falta de indicación al respecto será necesario que éstas se hagan en dirección horizontal o, en el caso de pilares desplomados, en dirección normal al eje del pilar.

Para realizar la junta, deberá limpiarse la superficie del hormigón de la primera tanda con un cepillo de púas de acero, hasta dejar visto el árido, para asegurar la continuidad del hormigón.

b) El empalme de las armaduras de dos pilares consecutivos se ejecutará por prolongación recta, excepto en los pilares de la última planta que se doblarán convenientemente para solapar su armadura con la del forjado o jácena que soporten.

Las armaduras de los pilares, no obstante, estarán ligeramente desviadas en su cabeza, con inclinaciones no superiores al 20% respecto a la vertical, por tal de que el solape de las armaduras del pilar del nivel siguiente no se produzca en los planos paralelos a los paramentos del pilar. Las longitudes de solape de las armaduras de los pilares, salvo indicación contraria de la Dirección Facultativa, serán las correspondientes a la posición I de la tabla 1.

c) Cuando se produzca un cambio de sección transversal del pilar igual o inferior a 5cms. y siempre que la forma de éste en planta se mantenga, no será necesario adoptar ninguna consideración respecto a su puesta en obra. Por contra, si el cambio es superior a 5cms., o existe variación de forma del pilar -de redondo pasa a cuadrado o viceversa, por ejemplo- se reducirá a la mitad la separación de los estribos de los pilares que concurran en el nudo en los últimos 50cms. o a una distancia igual a la dimensión del canto útil de los mismos, la más restrictiva, tanto para el pilar superior como para el inferior. A la vez, se doblarán las armaduras del pilar inferior como si se tratase de un pilar de última planta y se encastrará, con las longitudes de anclaje que correspondan, las barras de armado del pilar de la planta siguiente.

Si, en cualquier caso, el cambio que se haga fuese en sentido ascendente, de un pilar más pequeño a uno más grande, deberá consultarse a la Dirección Facultativa la forma de realizarlo, a no ser que ya se haya detallado en los documentos de proyecto.

d) En el caso de pilares que tengan formas irregulares, tanto en planta como en su desarrollo en altura, será necesario que el Contratista haga un replanteo de su forma y lo presente a la Dirección Facultativa para que ésta establezca las consideraciones de forma y organización de las armaduras más convenientes, siempre y cuando estas consideraciones no se encuentren reflejadas en los documentos de proyecto.

e) La armadura de los pilares consistirá en una caja formada por al menos cuatro barras longitudinales en pilares de sección rectangular o cuadrada, situadas en sus vértices, o seis uniformemente repartidas en el perímetro para los de sección circular, además de una serie de estribos que ligarán las barras longitudinales, situados con una cadencia no superior al 75% de la dimensión mínima de la sección transversal del pilar.

f) Las armaduras estarán provistas de los mecanismos necesarios para que se garantice que el proceso de armado y en el posterior de hormigonado no se produzcan movimientos ni hundimientos de las mismas, respetando, además, las distancias a los paramentos. Al respecto se observarán las condiciones expresadas en la tabla 3 en el apartado 1.5.4 del presente Pliego de Condiciones

g) Las tolerancias admitidas en la ejecución de los pilares son las que se detallan a continuación:

- Desplome: 1/500 de la altura o 10mm, la más restrictiva de las dos.
- Errores de replanteo: De corrimientos del eje: <=25mm

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion eglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA BIZKAIA
COAVN

De dimensiones: ±10mm

- Altura: El valor del recubrimiento de la armadura del elemento que soporten o 20mm, la más restrictiva de las dos.

- Variación de las dimensiones transversales:

  De canto útil: -10mm a +20mm

  De dimensiones exteriores: ±20mm

5.12 Muros de carga y pantallas

Para la ejecución de los muros de carga o pantallas de hormigón armado, excluyendo los muros que son de contención, se tomarán de base, además de las especificaciones generales, las que se detallan a continuación, de carácter más particular.

a) Estará permitida la introducción de juntas de hormigonado en los muros, tanto verticales como horizontales, que se corresponderán con los documentos de proyecto o, en su defecto, el que considere la Dirección Facultativa.

   Cuando se trate de la introducción de juntas horizontales, será necesario limpiar la superficie del hormigón de la primera tanda con un cepillo de púas de acero, hasta dejar visto el árido, con objeto de asegurar la continuidad del hormigón. Nunca se hará coincidir una junta de hormigonado en un cambio de sección del muro.

b) El empalme de las armaduras de dos muros consecutivos en altura se ejecutará por prolongación recta, excepto en los muros de la última planta que se doblarán convenientemente para solapar su armadura con la del forjado o jácenas que soporten; el empalme de armaduras en sentido horizontal siempre se hará por prolongación recta, excepto si hay indicación contraria en los planos.

   Las longitudes de solape de las armaduras de los muros, excepto indicación contraria en los planos o por parte de la Dirección Facultativa, serán del 70% de los valores, que se dan en tabla 1 del apartado 5.4.

c) Cuando se produzca un cambio de sección transversal del muro, contado en sentido vertical, superior a 5cms., será necesario doblar las armaduras del muro inferior como si se tratara de muro de última planta y empotrar, con las longitudes de anclaje que correspondan, las barras de armado del muro de la planta siguiente.

d) La armadura de los muros o pantallas consistirá en una parrilla ortogonal a dos caras, rematada con unos zunchos por el interior del muro y por todo el perímetro, incluyendo en este perímetro el de los agujeros y perforaciones, de diámetro de las barras longitudinales y transversales según planos. Podrá añadirse un armado de refuerzo que se colocará en el mismo plano que el de las parrillas, formando, en total, dos capas de armadura a cada lado del muro (ver condiciones específicas para el armado de las losas, apartado 1.5.7, punto d).

e) Las armaduras estarán provistas de los mecanismos necesarios por tal de garantizar que en proceso de ferrallado y en el posterior de hormigonado no se produzcan movimientos ni hundimientos de los mismos, respetando, además, las distancias a los paramentos. Al respecto se observarán las condiciones expresadas en la tabla 3 del apartado 1.5.4 del presente Pliego de Condiciones.

f) En el caso de un muro de hormigón no expuesto directamente al viento no quedará libre de apuntalamientos ni de arriostramiento en período de construcción del edificio a una altura el doble de la prevista en el proyecto; si queda expuesto, esta altura no será superior a la definitiva.

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA BIZKAIA
COAVN

g) Las tolerancias admitidas en la ejecución de los muros son las se detallan a continuación:

- Desplome: 1/500 de la altura o 10mm la más restrictiva de las dos.
- Errores de replanteo: De corrimientos del eje: <=25mm

  De dimensiones: ±10mm
- Altura: el valor del recubrimiento de la armadura del elemento que soporten o 20mm, las más restrictivas de las dos.
- Variación de las dimensiones transversales:

  De canto útil: -10mm

  +20mm

  De dimensiones exteriores: ±20mm

5.13 Láminas

En la ejecución de las láminas, tanto lisas, plegadas como nervadas, será necesario observar, además de los requisitos generales, las condiciones de ejecución que a continuación se especifican.

a) Estará permitida la introducción de juntas de hormigonado, siempre y cuando se notifique a la Dirección Facultativa la intención de hacerlas, para que ésta instruya la posición, forma y condiciones de las mismas. A falta de indicación al respecto, ésta deberá solucionarse fuera de los puntos donde se prevean concentraciones de esfuerzo importantes.

   La forma de las juntas perpendicular a la superficie, disponiendo el encofrado que fuere preciso. La tanda de hormigón que complete la junta se presentará sobre la superficie antes mencionada, habiéndola limpiado antes con un cepillo de púas de acero y habiéndole aplicado una pintura a base de resina epoxi, como máximo 30 minutos antes de la operación de hormigonado.

b) El armado tipo de las láminas consistirá en una o dos capas de armadura en forma de parrilla, de cadencia y diámetro según planos, completada con una red entrecruzada de zunchos y jácenas embebidas, del mismo canto que la lámina, además de un zuncho continúo situado en el perímetro. Las parrillas de armadura se extenderán de forma continúa en toda la superficie de la lámina, descontando los recubrimientos correspondientes, cuyas barras estarán provistas de patillas de anclaje de 10cms. de longitud. No se admitirá la colocación de parrillas electrosoldadas o manufacturadas en taller para la realización de la malla base, a no ser que la Dirección Facultativa apruebe lo contrario, previa propuesta del Contratista, en la que adjuntará forma y dimensiones de los paneles de parrilla.

   En el caso de resolver la lámina mediante dos capas de armadura, tanto la armadura de la parrilla superior como la de la inferior se organizará, a la vez, en dos capas, una para la armadura longitudinal y otra para la transversal, incluyendo, en cada una de ellas el armado básico y el de refuerzo. Este deberá situarse por el exterior de las jácenas embebidas y zunchos.

   El recubrimiento mínimo de cualquiera de las armaduras de la lámina, incluidas las de las jácenas embebidas, será el que se detalla más arriba en el apartado de recubrimientos.

c) El empalme de las barras que constituyen la armadura básica de lámina y la de las jácenas embebidas se ejecutará por prolongación recta, en zonas en las que no existan concentraciones de esfuerzo. Si no existe ninguna instrucción específica de la Dirección Facultativa al respecto, este solape se hará de tal manera que su eje esté a un quinto (1/5) de la luz entre pilares o ejes de los elementos que la soporten.

d) Las armaduras estarán provistas de los mecanismos necesarios para garantizar que, en el proceso de armado y en el posterior de hormigonado, no se produzcan movimientos ni

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

hundimientos de las mismas, respetando, además, las distancias a los paramentos. Al respecto se observarán las condiciones expresadas en la tabla 1 del apartado 5.4 del presente Pliego de Condiciones.

e) Las cabezas de los pilares o elementos que deban soportar a la lámina estarán enrasados con la cota inferior de la misma, pudiendo penetrar como máximo una profundidad igual al recubrimiento de las armaduras inferiores, en cuyo caso será preciso limpiar convenientemente la cabeza del pilar antes de proceder al hormigonado.

f) El Contratista deberá atenerse al plan de obra. Si éste no se hubiese previsto, propondrá uno a la Dirección Facultativa a fin de que ésta lo apruebe.

g) Los trabajos de encofrado deberán realizarse de acuerdo con un proceso constructivo establecido a priori. Este proceso quedará definido en los documentos de proyecto y, en su defecto, el Contratista deberá proponer uno para que la Dirección Facultativa lo apruebe.

h) Las tolerancias admitidas en la ejecución de las láminas vendrán dadas por las que se detallan a continuación:

- Dimensión del canto total: -0.0mm a +20mm
- Dimensión del canto útil: -0.0. mm a +20. mm
- Paralelismo entre paramentos inferior y superior: relativa 1% ó absoluta 2%

5.14 Elementos de hormigón pretensado o postesado

a) La Dirección Facultativa deberá aprobar el sistema de pretensado que se utilice en obra. Para ello el Contratista deberá facilitar la documentación y todos los detalles y certificados correspondientes referentes a los dispositivos de anclaje y empalme, accesorios, vainas y equipos de tesado e inyección.

En particular, el subministrador del sistema de pretensado deberá disponer de los pertinentes certificados de ETA (European Technical Approval)

b) El tesado de las armaduras activas se realizará cuando el hormigón haya conseguido la resistencia necesaria. Para tal efecto se realizarán los oportunos ensayos de control.

c) En ningún caso y bajo ningún precepto se tesarán las armaduras postesas antes de 3 días desde la fecha de hormigonado de dicho elemento.

d) En los elementos de hormigón pretensado, ya sean con armaduras pretesas o postesas, se tendrán en cuenta las siguientes tolerancias de ejecución:

- En tendones simples y cordones se considerará admisible una desviación igual a la mayor de:

  $\Delta = \pm 0'025\ l$, siendo L el canto del forjado o el ancho de la sección transversal según el caso

  $\Delta = \pm 20mm$

- Las tolerancias en recubrimientos de armaduras activas serán:

  ±5mm en elementos prefabricados

  ±10mm en elementos hormigonados in situ

e) No se permite la técnica del trazado libre para el replanteo de monocordones en losas postesadas de más de 8.00m de luz entre soportes, o 25cm de canto.

La separación máxima entre elementos de soporte del cable será de 100cm o la indicada por fabricante.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion eglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OFIZIALA ELKARGO OFICIAL BIZKAIA
COAVN

5.15 Tolerancias

Las tolerancias se encuentran particularizadas para cada tipo de elemento, se tomarán las más restrictivas de las especificadas en este pliego o en el anejo 14 del CE.

6 Control

El presente Pliego de Condiciones contempla las consideraciones para llevar a cabo el nivel de control requerido en el proyecto, según los términos que establece el CE. Este apartado contempla el Plan de control específico del proyecto.

El contratista está obligado a realizar las pruebas, ensayos y controles que la Dirección Facultativa considere oportunos, en los términos que se detallan a continuación.

La central de producción tendrá disponible y perfectamente documentado un control de producción, que cumplirá la normativa vigente.

6.1 Cemento

La certificación de la idoneidad de los cementos utilizados en la obra, se obtendrá realizando los ensayos y pruebas que a continuación se detallan o mediante Certificados de Garantía expedidos por el Laboratorio o Laboratorios que, previamente, se hayan establecido.

Los ensayos a los que se ha hecho referencia antes se detallan en los siguientes términos:

a) Antes de empezar la obra y cada vez que se modifiquen tanto la forma, como la empresa de suministro del material, se realizarán los ensayos necesarios para certificar que los contenidos de materias primas y compuestos químicos y las características mecánicas, físicas y químicas que establece la Norma RC-08 en su Anexo, apartado 2º, están en los márgenes tolerables. Al mismo tiempo, para los cementos de características especiales la campaña de ensayos se complementará con los precisos para constatar que cumplen los requisitos que se especifican en el apartado 3º del anexo de la misma normativa.

b) Cuando el cemento haga más de un mes que esté envasado, ya sea dentro de sacos o en el interior de un silo, se realizarán las pruebas necesarias para determinar su curva de fraguado y resistencias mecánicas a tres y siete días

Cada tres meses se realizarán, como mínimo, los siguientes ensayos:

- Pérdida al fuego.
- Residuo insoluble.
- Principio y fin de fraguado.
- Resistencia a compresión.
- Estabilidad de volumen.

c) Se rechazarán todos aquellos cementos que no superen satisfactoriamente cada una de las pruebas antes mencionadas, a no ser que la Dirección Facultativa considere lo contrario.

d) Los términos antes relacionados complementaran y no contradecirán las instrucciones que dictamine el Plan de Control del Proyecto.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

6.2 Agua

La certificación de la idoneidad del agua de amasado y curado de los hormigones utilizados en la obra se obtendrán realizando los ensayos y pruebas que a continuación se detallan:

a) La dirección facultativa o el responsable de la recepción en el caso de las centrales hormigoneras realizarán los correspondientes ensayos según el artículo 56.3. El agua suministrada que sea potable de la red de suministro estará exenta de ensayos.

b) Se rechazarán todas aquellas aguas que no superen satisfactoriamente todas y cada una de las pruebas antes mencionadas, a no ser que la Dirección Facultativa considere lo contrario.

c) Los términos antes relacionados complementaran y no contradecirán las instrucciones que dictamine el Plan de Control del Proyecto.

6.3 Áridos

La certificación de la idoneidad de los áridos -arenas y gravas-, utilizados para preparar los hormigones de la obra, se obtendrá realizando los ensayos y pruebas que a continuación se detallan o mediante Certificados de Garantía expedidos por el Laboratorio o Laboratorios que, previamente, se hayan establecido.

Los ensayos a los que se hacía referencia antes se detallan en los siguientes términos:

a) A excepción de los áridos de autoconsumo, los áridos deberán de disponer del marcaje CE con un sistema de evaluación de conformidad 2+ y a la vez deberán de cumplir con el artículo 30 del CE.

b) En el caso de los áridos de autoconsumo el constructor o en su caso el suministrador de hormigón deberá de aportar un certificado con antigüedad inferior a 3 meses realizado por un laboratorio de control autorizado que demuestre la conformidad del árido según las especificaciones del proyecto y el artículo 30 del CE con un nivel de exigencia equivalente por aquel exigido por los áridos con marcaje CE de la norma UNE EN 12620.

c) Antes de empezar la obra, cada vez que se modifique tanto la forma como la empresa de suministro del material, que se modifique su uso o que establezca la Dirección Facultativa se realizarán los ensayos necesarios sobre una muestra representativa de los áridos, para certificar que sus condiciones físico-mecánicas de granulometría y coeficiente de forma se adapten a lo que se establece en el CE en su artículo 30. Igualmente, se controlará cada mes que la medida máxima del árido cumpla con los requerimientos del proyecto.

d) Se rechazarán sistemáticamente todos aquellos áridos que no cumplan cualquiera de los requisitos referidos en el artículo 30 del CE.

e) Se rechazarán también cuando se detecten variaciones en el tamaño máximo del 10%, cuando la medida sea superior al tamaño establecido, o no llegue al 70 % del que se solicita en proyecto.

f) Los términos antes relacionados complementaran y no contradecirán las instrucciones que dictamine el Plan de Control del Proyecto.

6.4 Aditivos

La certificación de la idoneidad de los aditivos utilizados para preparar los hormigones de la obra se indicará mediante el marcaje CE, se comprobará que la verificación documental de los valores declarados de los documentos que acompañan al citado marcaje podrá hacer cumplir las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 31 del CE.

En el caso que los aditivos no dispongan de marcaje CE por no estar incluidos en las normas armonizadas el constructor o en su caso el suministrador de hormigón tendrá que aportar un

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

certificado de ensayo con antigüedad inferior a 6 meses realizado por un laboratorio de control autorizado que demuestre la conformidad del aditivo según las especificaciones del proyecto y el artículo 31 del CE con un nivel de exigencia equivalente por aquel exigido por los aditivos con marcaje CE de la Norma UNE EN 934-2

Los ensayos a los que se ha hecho referencia antes se detallan en los siguientes términos:

a) Antes de empezar la obra, cada vez que se varíe la forma o empresa de suministro del material, que se modifique el uso o que así lo establezca la Dirección Facultativa, se realizarán los ensayos necesarios o se solicitarán los Certificados de Garantía correspondientes de los aditivos.

b) Los controles se efectuarán sobre una serie de ensayos previos del hormigón, , con los requisitos específicos que se detallan más adelante en el subapartado 1.6.6.1.-.

c) Se comprobará que el compuesto objeto de este apartado no ataca a las armaduras, ni causa efectos secundarios contraproducentes de cualquier tipo a la masa de hormigón.

d) Se comprobará periódicamente que la dosificación en peso del aditivo queda dentro de las tolerancias que estipule el fabricante, así como también se comprobará que la marca y el tipo de aditivo no se modifique.

e) Se rechazarán sistemáticamente todos aquellos aditivos y/u hormigones que contradigan cualquiera de las indicaciones mencionadas anteriormente.

f) Los términos antes relacionados complementaran y no contradecirán las instrucciones que dictamine el Plan de Control del Proyecto.

6.5 Hormigón fresco

Los ensayos de consistencia del hormigón fresco se realizarán mediante el método del asentamiento, según UNE-12350-2 y se realizarán cuando se produzca alguna de las siguientes circunstancias:

Cuando se fabriquen probetas para controlar la resistencia.

En todas las amasadas que se coloquen en obra con un control indirecto de la resistencia, según lo establecido en el CE.

Siempre que lo indique la dirección facultativa o que lo establezca el Pliego de Condiciones Particulares.

La especificación para la consistencia será la recogida en el artículo 33.5 del CE, en el Pliego de Condiciones Particulares o en su caso la indicada por la Dirección de Obra. Se considerará conforme cuando los asentamientos obtenidos en los ensayos se encuentren dentro de los límites definidos en la tabla 33.5.a del CE.

6.6 Hormigón endurecido

El siguiente apartado hace referencia a los controles a los que tienen que someterse las partidas de hormigón ya endurecido, en el que, también, se mencionan los criterios de aceptación o rechazo de estas partidas.

Estos controles se organizan según cuatro tipologías diferentes que se detallan a continuación.

6.6.1 Ensayos previos.

Se realizarán por tal de comprobar la idoneidad de los materiales correspondientes y las dosificaciones a utilizar mediante la determinación de la resistencia a compresión de los hormigones fabricados al laboratorio.

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

6.6.2 Ensayos característicos

Se realizarán por tal de comprobar la idoneidad de los materiales correspondientes, las dosificaciones y las instalaciones que se quieren utilizar en la fabricación del hormigón, en relación a su capacidad mecánica y su durabilidad. Por tal de hacerlo se realizarán ensayos de resistencia a compresión y en su caso de penetración de agua bajo hormigones fabricados en las mismas condiciones que en la central y con los mismos medios de transporte con los que se suministrará a obra. Todos estos ensayos cumplirán con lo que establece el artículo 57 del CE.

6.6.3 Ensayos de control

Corresponden a los que se tienen que ir haciendo sistemáticamente y en los términos que se detallarán más adelante, a medida que se vaya realizando la obra. Servirán pues, para conocer cuál es la resistencia de los hormigones utilizados para la ejecución de los elementos estructurales del edificio.

Por el control estadístico el hormigón se dividirá en lotes, previamente al inicio del suministro, tal como se indica en la tabla 57.5.4.1 del CE siempre y cuando la dirección facultativa no lo contradiga. El número de lotes no será inferior a 3.

Todas las amasadas de un lote provendrán del mismo suministrador, tendrán los mismos materiales y tendrán la misma dosificación nominal y no se mezclarán en columnas diferentes de las de la tabla 57.5.4.1 del CE.

Cuando un lote esté constituido por amasadas de hormigones en posesión de un distintivo oficialmente reconocido, podrá aumentarse el tamaño multiplicando los valores de la tabla 57.5.4.1 por 5 o por dos dependiendo del nivel de garantía por el cual se ha efectuado el reconocimiento. En los casos que se amplía el tamaño del lote el tamaño mínimo de lotes serán 3 y no podrán haber provenido de amasadas suministradas a obra con un período de tiempo superior a 6 semanas. En caso de producirse un incumplimiento con el criterio explicitado, la dirección facultativa no aplicará el aumento mencionado por los siguientes seis lotes, si éstos cumplen, en el séptimo se podrá volver al tamaño original del lote. Si siguen sin cumplir el resto de suministros se harán como si el hormigón no tuviera el distintivo de calidad.

Antes de iniciar el suministro de hormigón la dirección facultativa pondrá las condiciones de criterio de aceptación del hormigón. La conformidad del lote se comprobará a partir de los valores medios de los resultados obtenidos sobre dos probetas tomadas por cada una de las N amasadas controladas según la tabla 57.5.4.3.a del CE. La toma de muestras se realizará aleatoriamente entre las diferentes amasadas y cuando el lote abarque más de una planta la dirección facultativa podrá optar por dos decisiones:

a) Subdividir el lote en sublotes a los cuales se habrá de aplicar de forma independiente los criterios de aceptación.

b) Considerar el lote conjuntamente procurando que las amasadas controladas correspondan con los diferentes orígenes y aplicando las diferentes consideraciones de control que correspondan en el caso más desfavorable.

Una vez efectuados los ensayos se ordenarán los valores medios de las determinaciones de resistencia de menor a mayor. Los criterios de aceptación de este control se definirán según:

- Caso 1: hormigones con la dispersión certificada dentro del alcance de certificación de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.
- Caso 2: hormigones sin distintivo de calidad oficialmente reconocido suministrados de forma continua por la misma central de hormigón preparado en los que se controlan en la obra más de treinta y seis amasadas del mismo tipo de hormigón.
- Caso 3: hormigones sin distintivo de calidad oficialmente reconocido, fabricados de forma continua en central de obra o suministrados de forma continua por la misma central de hormigón preparado.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

Para cada caso, se procederá a la aceptación del lote cuando se cumplan los criterios establecidos en la tabla 57.5.4.3.a.

Tabla 57.5.4.3.a Criterios de aceptación de los lotes de hormigón

Caso de control estadístico	Criterio de aceptación	Observaciones
1	$f(\bar{x}) = \bar{x}(1 - 1.66\delta^*) \geq f_{ck}$	Hormigones con la dispersión certificada dentro del alcance de certificación de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.
2	$f(\bar{x}) = \bar{x} - 1.66 s_{35}^* \geq f_{ck}$	Se han controlado más de 36 amasadas.
3	$f(x_1) = x_1 K_n \geq f_{ck}$	Hasta la 36.ª amasada.

donde:

$f(\bar{x})$; $f(x_1)$ Funciones de aceptación.

$\bar{x}$ Valor medio de los resultados obtenidos en las *N* amasadas ensayadas por lote de obra.

x_1 Valor mínimo de los resultados obtenidos en las últimas *N* amasadas controladas del lote de obra.

f_{ck} Valor de la resistencia característica especificada en el proyecto.

K_n Coeficiente que toma los valores reflejados en la tabla 57.5.4.3.b.

s_{35}^* Valor de la desviación típica muestral, correspondiente a las últimas 35 amasadas.

$$s_{35}^* = \sqrt{\frac{1}{34}\sum_{i=1}^{35}(x_i - \bar{x}_{35})^2}$$

δ^* Coeficiente de variación certificado.

6.7 Acero

La conformidad del acero pasivo cuando este disponga del marcaje CE, se comprobará mediante la verificación documental que los valores declarados en los documentos que acompañan el marcaje permiten cumplir el artículo 58 del CE.

En caso de no disponer de marcaje habrán de ser conformes al CE y a la UNE 10080. La comprobación de su conformidad, de acuerdo con lo indicado en el artículo 56 comprenderá:

a) un control documental conforme al apartado 21.1,

b) en su caso, un control mediante distintivos de calidad oficialmente reconocidos conformes con lo indicado en el artículo 18, y

c) en su caso, un control experimental, mediante la realización de ensayos (dicho control experimental no será preceptivo en el caso de que el acero presente un distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme a lo indicado en el artículo 18).

En este caso, según la cantidad de acero suministrado que se diferenciará entre menos y más de 300 Toneladas.

Por menos de 300 Toneladas dividiremos el suministro en lotes correspondientes cada uno a un mismo suministrador, fabricante, designación de serie siendo la cantidad máxima de 40 Toneladas.

Por cada lote se cogerán dos probetas de las cuales se comprobará que la sección equivalente cumpla con lo que se especifica, las condiciones geométricas según los límites admisibles establecidos en el certificado específico de resistencia y se realizará el ensayo de doblado y desdoblado. Además, se comprobará por al menos una probeta de cada diámetro el tipo de acero utilizado y su fabricante, así como el límite elástico, la carga de rotura, la relación entre ambos, el alargamiento de rotura y el alargamiento bajo carga máxima cumplan con el artículo 58 del CE.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

Para más de 300 Toneladas se hará lo mismo que en el anterior caso, pero ampliando a 4 probetas la comprobación de las características mecánicas o alternativamente el suministrador podrá facilitar un certificado de trazabilidad formado por una persona física.

En el caso de estructuras situadas en zona sísmica, el comportamiento frente a cargas cíclicas con deformaciones alternativas podrá demostrarse, salvo indicación contraria de la dirección facultativa, mediante la presentación de un informe de ensayos, que garantice las exigencias al respecto del artículo 34, con una antigüedad no superior a un año y realizado por un laboratorio de los recogidos en el apartado 17.2.2.1 de este Código.

La conformidad del acero activo cuando este disponga del marcaje CE, se comprobará mediante la verificación documental que los valores declarados en los documentos que acompañan el marcaje permiten cumplir el artículo 58 del CE

En caso de no disponer de marcaje CE tendrán que ser conformes a los siguientes puntos:

a) En caso que el acero esté en posesión de un distintivo de calidad reconocidamente oficial será suficiente comprobar que este sigue en vigor. Además deberá de seguir en vigor tanto la concesión del producto del distintivo de calidad por parte del organismo certificador como el distintivo.

b) En otros casos según la cantidad de acero suministrado, se diferenciará entre menos y más de 100 Toneladas.

Por menos de 100 Toneladas dividiremos el suministro en lotes correspondientes cada uno a un mismo suministrador, fabricante, designación de serie siendo la cantidad máxima de 40 Toneladas.

Por cada lote se cogerán dos probetas a la cuales se les comprobará que la sección equivalente cumpla con lo que se especifica, las condiciones geométricas según los límites admisibles establecidos en el certificado específico de resistencia y se realizará el ensayo de doblado y desdoblado. Además, se comprobará por lo menos una probeta de cada diámetro el tipo utilizado y su fabricante, así como el límite elástico, la carga de rotura, la relación entre ambos, el alargamiento de rotura y el alargamiento bajo carga máxima cumplan con el artículo 34 del CE.

Por más de 100 Toneladas el suministrador podrá facilitar un certificado de trazabilidad firmado por una persona física. Se procederá a la división en lotes, correspondientes en cada colada y fabricante. Por cada lote se cogerán dos probetas en las cuales se comprobará que su sección equivalente cumpla con el artículo 58 del CE. Además, se determinarán como mínimo y al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra el límite elástico, carga de rotura y alargamiento bajo carga máxima.

6.8 Elementos y sistemas de pretensado

La conformidad de los elementos y sistemas de pretensado que dispongan de marcaje CE mediante la documentación que acompaña el citado marcaje CE, permitiendo cumplir las especificaciones del proyecto.

La toma de muestras de acero de pretensado se realizará en la propia obra de acuerdo con lo que se indica en la UNE-EN ISO 377 y el representante del laboratorio hará un acta en dónde se recogerá el contenido del Anejo 4 del CE y será firmada por la dirección facultativa.

En caso que la dirección facultativa decida la realización de ensayos para la caracterización mecánica de cualquier unidad de pretensado se efectuará de acuerdo con la UNE-EN ISO 15630-3.

Las comprobaciones previas que realizaremos tienen como objetivo verificar la conformidad documental de los materiales, sistemas y procesos empleados para la aplicación de la fuerza de pretensado y se tendrá que presentar a la dirección facultativa la documentación que avale los elementos de pretensado y en su caso el certificado CE o en su caso el certificado que avale un distintivo de calidad legalmente reconocido.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA BIZKAIA
COAVN

Cada partida de unidades de pretensado, de dispositivos de anclaje o empalme, vainas y otros deberá de ir acompañada de una hoja de suministro en donde su contenido sea conforme con el Anejo 4 del CE. En caso de que este tenga el distintivo de calidad CE deberá de suministrarse a la dirección facultativa el procedimiento de aplicación.

Una vez a obra la dirección facultativa podrá comprobar la conformidad de las unidades de pretensado suministradas según lo que se indica en el pliego de condiciones del proyecto.

En relación a los dispositivos de anclaje y empalme se mirará básicamente sus características aparentes como por ejemplo que no presenten fisuras u otros defectos de fabricación, y el nombre de controles mínimo que se hará será de 6 unidades por cada partida recibida a obra o bien el 5% de los que hayan de cumplir una función similar al pretensado de cada pieza o parte de obra. En el caso de las vainas su control se limitará también a sus características aparentes.

6.9 Control de los productos de inyección

Cada partida de unidades de productos de inyección deberá de ir acompañada de una hoja de suministro en dónde su contenido sea conforme con el Anejo 4 del CE. En caso de que éste tenga el distintivo CE deberá de suministrarse a la Dirección Facultativa el procedimiento de aplicación.

La dirección facultativa podrá solicitar los resultados de control de producción de los aditivos empleados.

6.10 Ejecución

El control lo efectuará la Dirección Facultativa o, en su caso, quien ésta designe, haciéndolo sobre todos aquellos elementos que estime oportunos, con la frecuencia e intensidad que se considere oportuno, en función del nivel de control que se establezca en los documentos de proyecto.

7 Seguridad

Las condiciones generales de seguridad para la puesta en obra del hormigón armado las determina el Plan de Seguridad e Higiene, documento que se adjunta al proyecto.

Se insiste, no obstante, en los siguientes puntos específicos:

a) Toda persona que visite, transite o trabaje en el espacio delimitado y catalogado como afectado por la obra llevará el correspondiente casco y calzado de seguridad homologados.

b) Se evitará la permanencia o paso de personas por debajo de las cargas suspendidas, acotando perfectamente el área de trabajo.

c) Se suspenderán los trabajos de ejecución de los elementos exteriores de hormigón cuando esté lloviendo, o nevando o exista viento con una velocidad superior a los 50Km/h, especialmente en la ejecución de muros y pilares o de los elementos que lleven implícita la existencia de andamios para su ejecución. En el caso de vientos fuertes se retirarán los materiales y las herramientas que pudiesen caer.

d) Cada día se revisará el estado de los aparatos de elevación -grúas, ascensores, etc.- y cada tres meses se realizará una revisión total de los mismos

e) Los operarios encargados del montaje o manipulación de las armaduras irán provistos de guantes y calzado de seguridad, cinturón de seguridad y portaherramientas.

f) Las armaduras se colgarán para realizar su transporte por medio de bragas bien entreligadas y provistas de pestillos de seguridad.

g) Los operarios que manipulen el hormigón llevarán guantes y botas que protejan su piel del contacto con el mismo.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

h) La instalación de energía eléctrica para el funcionamiento de los elementos auxiliares, como hormigoneras, vibradores, etc., irá provista, en la llegada de los conductores de acometida, de un interruptor diferencial, según el "Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión" y la puesta a tierra.

i) Cuando la puesta en obra del hormigón se realice por un sistema de bombeo, los tubos de conducción estarán convenientemente anclados y se podrá especial cuidado en limpiar el tubo de conducción después del hormigonado, pues la presión de salida de los áridos puede ser causa de accidente.

j) Cuando se utilicen vibradores eléctricos, éstos serán de doble aislamiento.

k) Se tendrá especial cuidado en la colocación de las bobinas de cordón para armaduras activas, tanto para evitar la caída o movimiento de la bobina, como para evitar la rotura del elemento estructural sobre el que se apoya, al tratarse normalmente de elementos de gran peso.

l) Durante el desembalaje de la armadura activa se tendrá precaución con los extremos libres de los cordones, para evitar latigazos cuando estos sean liberados. Del mismo modo durante su colocación siempre se controlará la posición de estos, evitando que se muevan libremente en direcciones no deseadas

m) Para iniciar la fase de tesado de la armadura activa de un cierto elemento estructura, se comprobará que no haya personal encima de éste ni debajo del apuntalamiento correspondiente. Durante el tesado se mantendrá el personal siempre al lado del gato de tesado, y nunca ni detrás ni delante de éste en dirección del cordón.

8 Criterios de medición

Los criterios de medición, utilizados para contabilizar las partidas que intervienen en los elementos de hormigón, se concretan en los siguientes puntos:

a) Las mediciones se referirán a los planos aceptados para las dos partes -Contratista y Dirección Facultativa-, durante la fase de replanteo o, en su defecto, a los planos de proyecto.

b) Correrán a cargo del Contratista todos los gastos correspondientes a la modificación de los elementos de hormigón que presenten alguna anomalía geométrica o de cualquier tipo, fruto de una mala ejecución; especialmente se cuidarán los desprendimientos de tierra en la ejecución de pozos, muros y pantallas de contención.

c) La medición que se tendrá en cuenta y valorará de los materiales que hace referencia el presente Pliego de condiciones -hormigón, acero y encofrado- será el teórico, admitiéndose un aumento en peso del acero en concepto de patillas de anclaje, solapes de montaje y elementos auxiliares de armado que se concreta en las mediciones adjuntas.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarra
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

8.1 Hormigón

M^3 de volumen de hormigón según medidas de proyecto y medido según las especificaciones de la D.T. (Dirección Técnica), con aquellas modificaciones y singularidades aceptadas previamente y expresamente por la D.F (Dirección Facultativa).

- Tratamiento con producto filmógeno.
- M^2 de superficie real medida según las especificaciones de la DF.

Deducción de la superficie correspondiente a agujeros:

- Agujeros <=1.00 m^2: no se deducen
- Agujeros entre 1.00 y 2.00 m^2: se deduce el 50%

- Agujeros > a 2.00 m^2 se deduce el 100%

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Transporte de herramientas y medios auxiliares al lugar de trabajo.
- Disposición de los medios de seguridad y protección reglamentarios previstos en el Estudio o Plan de Seguridad y Salud correspondiente.
- Colocación de andamios, trabas i/o apuntalamientos necesarios.
- Preparación del soporte y límite del hormigonado.
- Humectación del soporte o encofrado, colocación del hormigón con cubilote, bomba de hormigonar o medios manuales, vigilancia del encofrado durante el hormigonado, vibrado del hormigón, formación de juntas de construcción, dilatación y de hormigonado, nivelación del acabado.
- Acabado arremolinado de la superficie mediante medios manuales i/o mecánicos.
- Formación de pendientes según indicaciones de los planos de proyecto.
- Curado y protección del hormigón.
- Retiro de herramientas y medios auxiliares de la zona de trabajo.
- Limpieza de la zona de trabajo.

8.2 Armaduras

Kg de peso de las barras colocadas según medidas de proyecto, en función del peso teórico de las mismas, medido según las especificaciones de la D.T. (Dirección Técnica), con aquellas modificaciones y singularidades aceptadas previamente y expresamente por la D.F. (Dirección Facultativa).

El peso unitario para su cálculo ha de ser el teórico; para poder utilizar otro valor diferente del teórico, es necesaria la aceptación expresa de la D.F

Malla electrosoldada: m^2 de superficie medida según las especificaciones de la D.T. Este criterio incluye las pérdidas e incremento de material correspondientes a recortes, solapes, etc.

La repercusión de pérdidas, solapes, diferencias de peso teórico-peso real, patillas, etc. se contempla en el precio unitario, mediante un incremento del rendimiento (1,05Kg de barra de acero por kg. de barra ferrallada.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Transporte de herramientas y medios auxiliares al lugar de trabajo.
- Disposición de los medios de seguridad y protección reglamentarios previstos en el Estudio o Plan de Seguridad y Salud correspondiente.
- Colocación de andamios, trabas y/o apuntalamientos necesarios.
- Limpieza del fondo de los encofrados.
- Colocación de los separadores.
- Cortado y doblado de las armaduras.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztagarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

- Limpieza de los empalmes y armaduras a colocar.
- Montaje en obra de las armaduras y su atado.
- Colocación de las armaduras de montaje y separadores.
- Dejar los solapes con las longitudes definidas en el proyecto.
- Colocación de tubos metálicos de instalaciones y soldadura de las armaduras
- Formación de juntas y colocación de los materiales necesarios.
- Colocación de mecanismos y barras en paramentos horizontales y verticales para empalme con otros elementos estructurales.
- Las armaduras ancladas a elementos de hormigón existentes incluyen también: perforación del hormigón, limpieza del agujero, inyección del adhesivo al agujero e inmovilización de la armadura durante el proceso de secado del adhesivo.
- Colocación de manguitos en los empalmes de barras según indicaciones en los planos de proyecto.
- Retiro de herramientas y medios auxiliares del lugar de trabajo.
- Limpieza de la zona de trabajo.

8.3 Encofrados

M^2 de superficie medida según las especificaciones de la D.T. y que se encuentre en contacto con el hormigón.

La superficie correspondiente a agujeros interiores debe deducirse de la superficie total de acuerdo con los criterios siguientes:

- Agujeros de 1.00 m^2 como máximo: no se deducen.
- Agujeros de más de 1,00 m^2: se deduce el 100%.

En los agujeros que no se deducen, la medición incluye el encofrado necesario para conformar el perímetro de los mismos. En caso de deducirse el 100% del agujero, será necesario medir también el encofrado necesario para conformar el perímetro de dichos agujeros.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Transporte de herramientas y medios auxiliares al lugar de trabajo.
- Disposición de los medios de seguridad y protección reglamentarios previstos en el Estudio o Plan de Seguridad y Salud correspondiente.
- Colocación de andamios, trabas y/o apuntalamientos necesarios.
- Colocación de tubos metálicos de instalaciones
- Montaje y colocación de todos los elementos necesarios para el encofrado de elementos verticales y horizontales.
- Aplomado y nivelación del encofrado.
- Colocación de los elementos de reparto, bajo el apuntalamiento.
- Encofrado del elemento y colocación de los medios de apuntalamiento y auxiliares necesarios.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarra
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

- Replanteo y colocación del encofrado según despiece indicado en planos de detalle o por indicación de la D.F.
- Replanteo del límite del hormigonado.
- Pintado de las superficies interiores del encofrado con producto desencofrante.
- Ejecución de pasos de instalaciones necesarios.
- Humectación del encofrado si es de madera.
- Formación de juntas de construcción y dilatación y colocación de los materiales necesarios.
- Sellado de juntas de tableros para evitar fugas de lechada.
- Colocación de mechinales previstos en el proyecto o por indicaciones de la D.T.
- Colocación de los anclajes necesarios para la unión con otros elementos.
- Realización de molduras y goterones.
- Colocación de tubos de pvc para proteger los tirantes o barras diwidag.
- Colocación y extracción de los tirantes y sellado de los agujeros con mortero M 40 a.
- Desencofrado y limpieza de los materiales de encofrar.
- Retiro de herramientas y medios auxiliares del lugar de trabajo.
- Limpieza de la zona de trabajo.

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztegarra
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA

katea

PROMOTOR

GERNIKA-LUMOKO UDALA

EXPEDIENTE **0281**

PROYECTO DE CUBIERTA MESTIKABASO

FASE

PROYECTO DE EJECUCIÓN

DOCUMENTO

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS - MOVIMIENTO DE TIERRAS

CONTROL DE VERSIONES	FECHA
DOCUMENTO INICIAL	OCTUBRE 2025

ARQUITECTO

IÑIGO MARTINEZ ROBINA
COAVN Nº 2990

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

0281_Gernika Mestikabaso_Pliego Movimiento De Tierras.Docx

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS - MOVIMIENTO DE TIERRAS

Índice

Pliego de condiciones particulares movimiento de tierras 3
1 Objetivos 3
2 Condiciones de partida 3
2.1 Detalle del terreno 3
2.2 Detalle del subsuelo 3
2.3 Conocimiento del proyecto 4
2.4 Datos de las edificaciones vecinas 4
2.5 Planning de obra y proceso constructivo 4
3 Materiales 4
4 Ejecución 5
4.1 Condiciones Generales 5
4.2 Replanteo 6
4.3 Desmontes 6
4.4 Terraplenes y rellenos 7
4.5 Zanjas y pozos 8
4.6 Otros elementos de excavación 9
5 Seguridad y control 9
6 Criterios de medición 9

EXP B2025A1769 FECHA DATA 31/10/2025
CSV 13164B3E88B
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES MOVIMIENTO DE TIERRAS

1 Objetivos

Documentar los trabajos relativos al movimiento de tierras de la obra, en acuerdo con la memoria técnica y los planos de proyecto.

2 Condiciones de partida

2.1 Detalle del terreno

Antes de proceder al movimiento de tierras, será preciso que el Contratista notifique a la Dirección Facultativa -preferentemente mediante un Documento escrito- los condicionantes del solar, que pueden concretarse en los siguientes puntos:

a) Ubicación, envergadura y estado actual de las estructuras existentes de cualquier tipo que pueden entorpecer los trabajos relativos al movimiento de tierras o bien a las de ejecución del proyecto específico al cual documenta este Pliego de Condiciones.

b) Localización de las líneas de servicios de uso público en la zona de actuación, tanto si se hallan en funcionamiento o no, detallando su envergadura con el objeto de que la Dirección Facultativa pueda hacerse cargo de la repercusión que pueda representar su inutilización, y, en el caso correspondiente, su demolición.

c) Constatación de la planimetría por medio del plano topográfico de la zona de actuación, o el levantado en su defecto, para compararlo con los datos de proyecto a fin de poder valorar y cuantificar certeramente los trabajos de movimiento de tierras.

d) Realización de un esquema suficientemente detallado de la posición de los pozos de reconocimiento del subsuelo que se hayan realizado, especificando las características más representativas de los materiales atravesados, así como, de los posibles restos de la edificación anterior.

e) Realización de un esquema en planta de la ubicación de la valla protectora, donde se haga constar tipo y características más relevantes, así como la posición que adoptarán las casetas de obra.

f) Aportación de esquemas con los perfiles del terreno, con referencias claras al estado actual del mismo y al que se pretende llegar, con el objeto de poder determinar de la forma más exacta posible las cantidades de material a remover.

2.2 Detalle del subsuelo

Adjunto a los documentos anteriores será preciso que el Contratista manifieste conocer el contenido del Ensayo Geotécnico que figurará como anexo a la Memoria Técnica de la estructura.

El Contratista hará constar por escrito en Documentos posteriores todas las divergencias que observe entre la realidad y el Estudio Previo. En cualquier caso, si estas divergencias son notables, lo pondrá en conocimiento de la Dirección Facultativa antes de proseguir los trabajos de rebaje, con objeto de que, de común acuerdo, se puedan aceptar las posibles repercusiones económicas a las que tal eventualidad diera lugar.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

2.3 Conocimiento del proyecto

Paralelamente a los puntos anteriores, el Contratista deberá certificar que conoce en su totalidad los documentos de proyecto -planos, Memoria Técnica y Pliegos de Condiciones-, adjuntando una relación de todas aquellas dudas y objeciones que considere oportunas, con objeto de garantizar su puesta en obra de forma fidedigna.

2.4 Datos de las edificaciones vecinas

La Dirección Facultativa se reserva el derecho de solicitar al Contratista que resuelva un estudio del estado en que se hallan las edificaciones vecinas, posicionando sobre plano o bien documentando con fotografías las posibles fisuras y patologías de que puedan estar aquejadas. Será necesario, en estos casos, que el Contratista pida aquellos permisos a la Autoridad que corresponda, para realizar esta labor de forma suficientemente rigurosa.

En el caso que, por alguna circunstancia, este documento fuera necesario, el Contratista lo redactará a su carga de forma inmediata, el cual deberá someter a la revisión de la Dirección Facultativa.

2.5 Planning de obra y proceso constructivo

El Contratista deberá facilitar a la Dirección Facultativa un documento por escrito, en el que haga constar los procedimientos constructivos que piensa utilizar durante todo el tiempo que sea necesario para realizar la obra, atendiendo a las siguientes consideraciones:

a) Posibilidad de adoptar, en las labores del movimiento de tierras, la organización que se juzgue más conveniente, utilizando los procedimientos que se crean más oportunos, aceptando, en estos casos, la responsabilidad total respecto a la falta de precaución en la realización de las obras.

b) Opción de expresar la voluntad de que sean o bien el Arquitecto o bien el Aparejador Director los que decidan la forma de ejecución, lo cual llevará implícita la transmisión de responsabilidades hacia la Dirección Facultativa, quedando el Constructor relegado a realizar las obras atendiendo a la totalidad de las recomendaciones que los Técnicos Directores estimen oportunas.

c) En cualquier caso, si los procedimientos utilizados resultan peligrosos por causas imprevistas, o bien se estime que el Contratista se ha excedido en los límites fijados previamente, el Arquitecto podrá ordenar una nueva orden de ejecución de los trabajos, quedando el Contratista obligado a aceptarlos.

3 Materiales

Los materiales a los que se hace referencia en este apartado del Pliego de Condiciones corresponden exclusivamente a los utilizados para ejecutar los rellenos y terraplenados. Con referencia a este concepto será necesario que se satisfagan las siguientes puntualizaciones:

a) Se notificará a la Dirección Facultativa la procedencia de los materiales de relleno, así como la naturaleza y forma utilizada para su transporte.

b) En cualquier caso, a no ser que la Dirección Facultativa exprese lo contrario, se utilizarán materiales de tipo granular -arenas y gravas de cualquier naturaleza, siempre que satisfagan las demás condiciones-, de los que se cuidará convenientemente su granulometría, o bien materiales arcillosos de baja plasticidad y siempre con un contenido de humedad relativamente bajo, que no deberá sobrepasar el 30% de la cantidad de agua de saturación.

c) Será preferible que las tierras destinadas a rellenos o terraplenados sean resultantes de otros desmontes o sean tierras de origen natural.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

d) Se prohíbe la utilización de tierras sucias que, por su composición o estado, puedan producir patologías de cualquier naturaleza. Igualmente queda prohibido el uso de tierras de origen orgánico, a pesar de que sean el resultado de desmontes de terreno natural, así como de escombros de otras obras, excepto indicación expresa de la Dirección Facultativa.

e) Las características físicas y mecánicas de los materiales de relleno o terraplenado cumplirán, a falta de datos específicos en los planos, los siguientes requisitos:

- Para Terraplenes:

  Densidad aparente: 1.70 Tm/m^3 (min).

  Ángulo de rozamiento interno: 30° (min).

  Tamaño máximo del árido: 15cm (máx.).

- Para Pedraplenes:

  Densidad aparente: 1.80 Tm/m^3 (min).

  Ángulo de rozamiento interno: 40° (min).

  Tamaño máximo del árido: 20cm (máx.)

- Para relleno con escollera:

  Densidad aparente: 1.70 Tm/m^3 (min).

  Ángulo de rozamiento interno: 50° (min).

4 Ejecución

4.1 Condiciones Generales

El Contratista se hará responsable directo de los procedimientos utilizados para la ejecución de los trabajos del movimiento de tierras. Para tal fin será necesario que observe las siguientes puntualizaciones:

a) Correrán a cargo del Contratista la conservación en perfectas condiciones de las conducciones públicas de agua, gas, electricidad, teléfono, etc., así como el mantenimiento en perfecto estado de las construcciones o elementos de jardinería que pertenezcan a las fincas contiguas a la de la obra.

b) Al mismo tiempo, irán a cargo del Contratista la reparación de todas las averías o desperfectos que se hubiesen producido por efecto del movimiento de tierras.

c) Siempre que se detecte la presencia de cualquier conducción, a pesar que aparente estar fuera de servicio, se avisará a la Dirección Facultativa, para que ella decida la solución más conveniente.

d) Deberán efectuarse los apuntalamientos necesarios para garantizar la seguridad de las operaciones y la buena ejecución de los trabajos, incluso en el caso de que no figuren en las mediciones o no hayan sido expresamente instruidas, a tal efecto, por la Dirección Facultativa.

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztegarra
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

e) Si el terreno que fuese apareciendo no coincidiese con el descrito por los Ensayos Geotécnicos realizados, se informará inmediatamente a la Dirección Facultativa para que ésta adopte las medidas oportunas. A tal efecto, el Contratista deberá poner a disposición de la Dirección Facultativa los medios para realizar las pruebas que estime oportunas como la ejecución de catas o sencillas comprobaciones de resistencia.

f) El Contratista estará obligado a disponer de todos los medios que la Dirección Facultativa estime convenientes para realizar la obra. Se incluye en este concepto los sistemas de extracción y eliminación de las aguas que puedan aparecer, tanto causadas por movimientos del nivel freático como por acumulación de agua de lluvia, así como la instalación de puntos de luz y la conexión a la red eléctrica y/o de alcantarillado.

g) El Contratista deberá establecer un mecanismo por el cual garantice en todo momento la eliminación del material de excavación. La dirección Facultativa, podrá ordenar el almacenamiento de cierta cantidad de tierras a pie de obra, con el objetivo de disponerlas para estabilizar masas de tierras que no ofrezcan las suficientes garantías de estabilidad.

h) El Contratista deberá de realizar unos planos referentes al movimiento de tierras, expresando niveles, desmontes, inclinaciones de taludes, características de los materiales y otras características relevantes para llevar a cabo las tareas propias al Movimiento de Tierras.

4.2 Replanteo

El replanteo de las tareas del movimiento de tierras atenderá a las siguientes puntualizaciones:

a) Una vez efectuada la adjudicación de la obra, el Aparejador o Arquitecto Técnico, dirigirá los trabajos de definición del emplazamiento de la misma, marcando la posición de las diversas partes del proyecto. Esto lo realizará en presencia del Contratista, o de la persona que éste delegue. Se decidirán, entonces, los planos de nivelación, fijando la cota de referencia, definida en el proyecto, de forma clara y perdurable.

b) Posteriormente a la limpieza del área de los trabajos, se procederá al replanteo de los movimientos de tierras a efectuar, compatibles con la ejecución de las mismas y que permita los trabajos posteriores que estén previstos en proyecto, de acuerdo con lo que se haya adoptado definitivamente.

c) Los elementos utilizados para ejecutar el replanteo de los trabajos serán perdurables, al menos mientras duren los trabajos de movimiento de tierras, cimentación y primeros niveles de estructura, en su caso. A tal efecto, se evitará marcar con yeso o con piedras de referencia. Clavar estacas y marcar con un cordel se aceptará únicamente como solución provisional. Se adoptarán, preferentemente, sistemas de señalización que queden marcados sobre elementos estables, tales como paredes medianeras, postes bien empotrados en el terreno, marcar con cordeles a alturas no accesibles fácilmente, o similares.

d) Deberán consultarse los documentos de proyecto relativos a las tolerancias permitidas en el replanteo de la posición de los elementos de la obra, especialmente de aquellos que puedan afectar a la estructura.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztagarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

4.3 Desmontes

En la ejecución de los desmontes de tierras, a parte de las condiciones generales y las normas para el replanteo, detalladas anteriormente, será necesario respetar las siguientes condiciones específicas:

a) Los cortes que se deban hacer en el terreno de acuerdo con el proyecto, será necesario ejecutarlos de manera que los taludes resultantes, solicitados a los estados de carga que

corresponda, garanticen su estabilidad. Si el Ensayo Geotécnico no hiciese referencia a la cuantificación de la altura crítica de talud vertical o no detallase los datos necesarios para determinar la geometría de ésta, será necesario realizar un nuevo Ensayo Geotécnico o supeditarse a lo que estime la Dirección Facultativa, para poder realizar la excavación.

b) La Dirección Facultativa podrá ordenar que se dejen unos bancales de seguridad realizados como remanente de la excavación, y no mediante material de aportación, cuya geometría quedará definida antes de realizar la excavación sin posibilidad de modificación, a no ser que la Dirección de la obra lo estime oportuno.

c) La utilización de maquinaria taladradora o de voladuras, tanto controladas como incontroladas, queda supeditada a la aprobación definitiva del Arquitecto Director de la obra, aún en los casos en que su utilización represente poco volumen de obra.

d) Las tolerancias de ejecución, en el de caso que no se detallen en los documentos específicos de proyecto, no podrán superar los siguientes valores:

- en dimensiones en planta: +5.0cm a -1.0cm
- en cortes verticales: +10.0cm a -2.0cm

4.4 Terraplenes y rellenos

Los terraplenes y rellenos cumplirán, además de las generales, las siguientes condiciones específicas:

a) El relleno del trasdós de los muros de contención se realizará siempre, a no ser que la Dirección Facultativa lo contradiga expresamente, después de haber ejecutado las estructuras necesarias para estabilizarlo. Esto se debe interpretar en el sentido que un muro de edificación convencional deberá rellenarse una vez realizados y fraguados los forjados que incidan en él. Será necesario que el Contratista se informe de las estructuras necesarias para garantizar la estabilidad del muro en las fases provisionales y definitivas.

b) En el momento de realizar el relleno de trasdós de los muros, será necesario proceder cautelosamente para no dañar, afectar o inutilizar las instalaciones de drenaje y/o impermeabilización, efectuando previamente las pruebas convenientes para confirmar que estas instalaciones funcionan correctamente.

c) La naturaleza del terreno a utilizar para la ejecución del drenaje, sino se hace mención en los planos de proyecto, será granular, preferentemente piedra o grava de granulometría adecuada, en todo caso totalmente limpia de áridos finos y materia orgánica que pueda afectar a la conservación óptima de las instalaciones de drenaje previstas.

d) Los terraplenes se efectuarán por tongadas, que no excedan de 25cm de espesor, cada una de las cuales deberá ser apisonada y regada convenientemente.

e) Si se desea un nivel de compactación determinado, deberán tomarse las medidas oportunas para que se consiga el nivel exigido.

f) En la ejecución de zonas pavimentadas será necesario despejar los 50cm de tierras situadas por debajo de la cota inferior de la solera, de manera que se pueda compactar convenientemente los materiales de relleno.

g) Si en los planos no se indica lo contrario, los niveles de compactación exigidos en cada caso estarán en función de la utilización que se haga de las tierras compactadas según los criterios siguientes:

- 98% del P.M. para los 30cm. superiores en asentamientos de losas de cimentación o para pavimentos.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

- 95% del P.M. sobre la totalidad del relleno situado por encima del terreno natural, para el apoyo de las zapatas aisladas.
- 95% del P.M. sobre la totalidad del relleno situado por encima del terreno natural, para el apoyo de otros elementos estructurales.
- 95% del P.M. para los 30cm superiores de los rellenos alrededor de los elementos estructurales, al lado de muros y en zonas pavimentadas.
- 95% del P.M. de la cara superior de zanjas.
- 95% en los demás casos.

h) Las tolerancias a tener en cuenta en cada caso quedan referenciadas a continuación:

- En el grado de compactación: +2.0% a -1.0%
- En los niveles de terraplén ±2.5cm (abs) ó 1/300 (relativo).

4.5 Zanjas y pozos

Particularmente, además de cumplir las condiciones de carácter general, la ejecución de la excavación de zanjas y pozos quedará especialmente regulada por el cumplimiento de los siguientes puntos:

a) Las zanjas, zapatas y pozos de cimentación se ejecutarán con mucho cuidado, de forma que todos sus paramentos queden recortados perfectamente y sus fondos sean horizontales.

b) Las zanjas y pozos quedarán empotrados un mínimo de 90cm. en el estrato de apoyo que se detalle en el proyecto, a no ser que la Dirección Facultativa instruya lo contrario.

c) Se dispondrán los acodalamientos y entibaciones necesarias para garantizar la estabilidad de los paramentos de las zanjas y pozos ejecutados.

d) Con objeto de garantizar la estabilidad de las tierras, podrán utilizarse lodos bentoníticos. Si, al respecto, en los documentos de Proyecto no se hace mención especial en cuanto a su utilización, será necesario notificar a la Dirección Facultativa la intención de emplear esta técnica.

e) Por lo que atañe a la excavación de los pozos, regirán las mismas normas que para la excavación de las zanjas, a no ser que la Dirección Facultativa ordene que, a tenor de la mayor profundidad de la excavación, se adopten medidas de seguridad más estrictas.

f) El Contratista aplicará los procedimientos que considere necesarios para evitar la acumulación de agua de forma prolongada en las zanjas y las excavaciones efectuadas.

g) Antes de proceder a la excavación de las zanjas previas a la ejecución de un muro pantalla, será necesario haber efectuado con la suficiente antelación los correspondientes muretes guía, pudiendo consultar detalles al respecto en el Pliego de Condiciones para la ejecución de los elementos de la Cimentación.

h) Las tolerancias a tener en cuenta en cada caso quedan referenciadas en el siguiente detalle:

- En el replanteo: ±2.5cm
- De las dimensiones de la excavación: +10.0cm a -0.0cm

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTOEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

- La que establezca el elemento constructivo que corresponda ejecutar, en su caso, la más restrictiva de todas.
- De horizontalidad: La menor de Relativa 1% ó Absoluta 2%

4.6 Otros elementos de excavación

Respecto a la excavación de otros elementos de cimentación, tales como pilotes, micropilotes, etc., ver el Pliego de Condiciones para la ejecución de los elementos de Cimentación.

5 Seguridad y control

A efectos de garantizar la seguridad de la obra será necesario que se satisfagan las siguientes medidas, además de las detalladas en el Plan de Seguridad e Higiene adjunto.

a) La Dirección Facultativa podrá ordenar el apuntalamiento de cualquier masa de tierras o de cualquier talud, con objeto de garantizar su estabilidad, por lo que será necesario que el Contratista disponga, de forma inmediata, del material conveniente para poder realizar éste sin demora.

b) La obra quedará perfectamente delimitada mediante vallas difícilmente franqueables.

c) Un pozo, una zanja o cualquier excavación que tenga una geometría tal que la profundidad sea superior a 5 veces la dimensión más pequeña en planta, será necesario que se llene como máximo de un día par otro con hormigón, o que se dispongan las medidas oportunas para asegurar la imposibilidad de accidentes. Un pozo de cimentación nunca quedará abierto un fin de semana o más de dos noches consecutivas.

d) El Contratista será necesario que destine obligatoriamente a una persona, preferentemente siempre la misma, para que efectúe cada día, y al principio de la jornada, una revisión de los sistemas de apuntalamiento y estabilización de los taludes.

6 Criterios de medición

Los criterios de medición utilizados para contabilizar las partidas que intervienen en el movimiento de tierras se concretan en los siguientes puntos:

a) Las mediciones se referirán a los planos aceptados por las dos partes -Contratista y Dirección Facultativa-, durante la fase de replanteo.

b) A no ser que en el estado de mediciones se especifique lo contrario, no se tendrá en cuenta el esponjamiento de las tierras, excepto en las partidas de trasvase y transporte al vertedero, donde se considerará, salvo indicación contraria en el Presupuesto, un 15%.

c) Si el terreno responde a las características que resulten de los Informes Geotécnicos, el Contratista no podrá reclamar como abonables las tierras desprendidas durante los trabajos del movimiento de tierras, ni tampoco las debidas a un exceso de dimensionado de las zanjas o pozos.

d) En el caso de que se produjeran desprendimientos de tierras, para su cubicación tan sólo se tendrán en cuenta, y serán contabilizadas, las dimensiones de excavación que figuren en los planos, o las ordenadas directamente por la Dirección Facultativa.

e) Sí que serán reclamables, por parte del Contratista, aquellos metros cúbicos resultantes de una divergencia entre el Informe Geotécnico y la realidad, siempre y cuando hayan sido aceptadas por la Dirección Facultativa, y fijada su magnitud en el correspondiente Libro de Órdenes. En el mismo caso se encuentran las variaciones de mediciones debidas a la aparición del nivel freático, siempre y cuando éste no hubiese sido detectado por los Informes Geotécnicos.

B2025A1769 EXP 31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarra
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

f) Si durante la ejecución de los trabajos de excavación de tierras se encuentran capas rocosas, terrenos duros o fábricas antiguas no previstas que fuese preciso demoler, tan sólo tendrá derecho el Contratista a un precio contradictorio cuando el espesor de la capa o de la fábrica sea superior a los 20cm., no admitiéndose suplementos para espesores menores.

COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
VISADO
BISATUA
CSV 13164B3E88B
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
EXP B2025A1769
FECHA DATA 31/10/2025

katea

PROMOTOR

GERNIKA-LUMOKO UDALA

EXPEDIENTE **0281**

PROYECTO DE CUBIERTA MESTIKABASO

FASE

PROYECTO DE EJECUCIÓN

DOCUMENTO

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS - MADERA LAMINADA

CONTROL DE VERSIONES	FECHA
DOCUMENTO INICIAL	OCTUBRE 2025

ARQUITECTO

IÑIGO MARTINEZ ROBINA
COAVN Nº 2990

EXP B2025A1769 FECHA DATA 31/10/2025
CSV 13164B3E88B
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO
BISATUA
COAVN
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA

0281_Gernika Mestikabaso_Pliego Madera Laminada.Docx

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS - MADERA LAMINADA

Índice

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES PARA LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN OBRA DE LA ESTRUCTURA DE MADERA LAMINADA 3
1 Objeto 3
2 Normativa de referencia 3
3 Materiales 3
3.1 Madera base 3
3.2 Adhesivos 4
3.3 Herrajes y uniones metálicas 4
4 Fabricación 4
5 Protección y durabilidad 4
6 Control de calidad 5
7 Transporte y almacenamiento 5
8 Montaje en obra 5
9 Ensayos y comprobaciones 5
10 Mantenimiento 6
11 Medición y valoración 6

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion aglaztegarra
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES PARA LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN OBRA DE LA ESTRUCTURA DE MADERA LAMINADA

1 Objeto

El presente pliego tiene por objeto establecer las condiciones técnicas que deben cumplir los elementos estructurales de madera laminada encolada empleados en la cubierta de una pista deportiva de uso público.

Define las características de los materiales, procesos de fabricación, montaje, control de calidad, protección y mantenimiento, garantizando la seguridad estructural, durabilidad y comportamiento adecuado frente a las condiciones ambientales a las que estará expuesta la estructura

2 Normativa de referencia

Los materiales, procesos y controles deberán cumplir las disposiciones establecidas en la normativa vigente y, en particular, las siguientes:

- UNE-EN 14080:2013+A1:2019 – Madera estructural. Madera laminada encolada y madera encolada en dedos.
- Código Técnico de la Edificación (CTE) – Documento Básico DB-SE-M: Seguridad estructural - Madera.
- CTE DB-SI – Seguridad en caso de incendio.
- CTE DB-HS1 – Protección frente a la humedad.
- UNE-EN 338 – Clases de resistencia de la madera estructural.
- UNE-EN 14081-1 – Madera estructural aserrada con clasificación por resistencia.
- UNE-EN 301 y UNE-EN 15425 – Adhesivos estructurales para madera.
- UNE-EN 13501-1 – Clasificación frente al fuego de los productos de construcción.
- UNE-EN 350 – Durabilidad natural de la madera y su resistencia a los agentes bióticos.
- UNE-EN 335 – Clases de uso según exposición a humedad y agentes biológicos.
- UNE-EN ISO 9001 – Sistema de gestión de la calidad en fabricación.

3 Materiales

3.1 Madera base

- Especie: Preferentemente **abeto laminado (Picea abies)**, **pino silvestre (Pinus sylvestris)** o especies equivalentes de comportamiento estructural similar, de origen certificado (PEFC o FSC).
- Clase resistente mínima: **GL28h**, según UNE-EN 14080.
- Contenido de humedad: 12% ± 2% al salir de fábrica.
- Láminas sin defectos estructurales: secciones libres de fendas abiertas, nudos sueltos, ataques biológicos o deformaciones.
- Clase de servicio: **Clase 2 o 3**, según exposición (cubierta ventilada, parcialmente protegida de la intemperie).

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

3.2 Adhesivos

- Tipo: Adhesivo estructural con certificación conforme a UNE-EN 301 y UNE-EN 15425.
- Clase de durabilidad: Tipo I, apto para uso exterior.
- El adhesivo no debe modificar las propiedades físico-mecánicas de la madera ni afectar la estética del elemento visible.

3.3 Herrajes y uniones metálicas

- Acero galvanizado en caliente o acero inoxidable A2/A4, según ubicación y exposición.
- Cumplimiento de **UNE-EN 1993** y **UNE-EN 14545** (herrajes para estructuras de madera).
- Protección anticorrosiva obligatoria para todas las piezas expuestas.

4 Fabricación

La fabricación de la madera laminada encolada se realizará en instalaciones industriales especializadas, bajo un sistema de control de producción certificado (marcado CE).

- Las láminas se unirán mediante empalmes tipo finger-joint cumpliendo UNE-EN 385.
- El encolado se realizará en condiciones controladas de temperatura y humedad, con presión uniforme y tiempo de curado garantizado.
- Espesor máximo de las láminas: **45 mm**
- Las piezas se mecanizarán según los planos de taller aprobados, asegurando tolerancias dimensionales adecuadas.
- La madera deberá presentar superficie acabada y sin daños, preparada para recibir lasur o protector superficial.

5 Protección y durabilidad

La estructura se encuentra expuesta a variaciones de humedad y temperatura propias de espacios semiabiertos. Por tanto, la clase de uso será **Clase 2 o 3** según UNE-EN 335.

Las medidas de protección incluirán:

- Aplicación en fábrica de **tratamientos fungicidas e insecticidas** preventivos.
- Protección superficial mediante **lasur o barniz microporoso** con filtros UV y propiedades hidrófugas.
- Evitar el contacto directo con agua o puntos de condensación.
- Prever una **ventilación adecuada** de los elementos estructurales.
- Diseño constructivo que facilite el drenaje del agua y evite retenciones.
- En ambientes con riesgo de impacto o vandalismo, se preverán recubrimientos o paneles protectores adicionales.

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

6 Control de calidad

El fabricante deberá disponer de marcado CE y control de producción en fábrica (CPF) conforme a UNE-EN 14080.

- Control en origen
    - Certificación del lote de madera laminada con documentación de resistencia, especie, clase, humedad y adhesivo.
    - Ensayos de resistencia, delaminación y contenido de humedad según UNE-EN 391 y UNE-EN 392.
- Control en obra
    - Verificación de certificados CE, ficha técnica y declaración de prestaciones (DoP).
    - Comprobación visual del estado de las piezas a su llegada: sin grietas, manchas, fendas o deformaciones.
    - Medición de dimensiones, rectitud y tolerancias.
    - Verificación del contenido de humedad mediante medidor calibrado (máximo 14%).

7 Transporte y almacenamiento

- Transporte en vehículos protegidos de la intemperie y con sistemas de sujeción que eviten torsiones o golpes.
- Descarga mediante eslingas adecuadas; se prohíbe arrastrar o golpear las piezas.
- Almacenamiento en lugar cubierto, seco y ventilado, sobre apoyos planos a más de 20 cm del suelo.
- Proteger con lonas transpirables, evitando la exposición directa al sol o lluvia prolongada.

8 Montaje en obra

- Manipulación con medios adecuados, respetando las zonas de izado indicadas por el fabricante.
- Verificación previa de las cotas de apoyo, nivelación y alineación de anclajes metálicos.
- Uniones mediante herrajes y tornillería conforme a proyecto, garantizando el apriete controlado.
- Aplicación de juntas de estanqueidad en encuentros con elementos de cubierta o muros.
- Se prohíben cortes o perforaciones no autorizadas.
- Los elementos expuestos deberán recibir protección final (barniz o lasur) inmediatamente después del montaje.

9 Ensayos y comprobaciones

Durante la ejecución y recepción de la estructura se realizarán las siguientes verificaciones:

- Comprobación geométrica: alineación, nivel y pendientes.
- Comprobación visual: ausencia de fisuras, daños, fendas o decoloraciones.

EXP B2025A1769 FECHA DATA 31/10/2025
CSV 13164B3E88B
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OEN ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN

- Ensayos de adherencia o humedad si se detectan dudas sobre el estado del material.
- Revisión documental completa: certificados CE, ensayos de fábrica, fichas técnicas y manual de mantenimiento.
- Cualquier elemento que no cumpla los requisitos de este pliego o presente deterioro visible deberá ser rechazado y sustituido por cuenta del contratista.

10 Mantenimiento

El mantenimiento de la estructura es esencial para garantizar su durabilidad.

- Revisiones anuales del estado del acabado superficial.
- Limpieza de polvo y suciedad acumulada que impida la transpiración del material.
- Reaplicación del protector superficial cada 3-5 años, según condiciones climáticas.
- Inspección de uniones metálicas y reapriete o sustitución de tornillería si es necesario.
- Comprobación de sistemas de drenaje o ventilación.

11 Medición y valoración

La unidad de medida será el metro cúbico (m³) de madera laminada colocada en obra, o el metro lineal (m) según las partidas indicadas en el presupuesto.

El precio incluirá:

- Suministro, transporte, acopio y montaje.
- Herrajes, anclajes, tornillería y protecciones.
- Tratamientos, control de calidad y limpieza final.
- Ensayos y documentación técnica exigida por el presente pliego.

B2025A1769 EXP
31/10/2025 FECHA DATA
13164B3E88B CSV
Verificable en www.coavn.org/verificacion
www.coavn.org/verificacion eglaztegarria
VISADO
BISATUA
COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS VASCO-NAVARRO
EUSKAL HERRIKO ARKITEKTO OHIKO ELKARGO OFIZIALA
BIZKAIA
COAVN