

5.3.- Plan de Control.

ESTRUCTURA DEL PLAN.

El Plan de Control establecido en el presente Proyecto de Ejecución de la **CIUDAD DEPORTIVA LAZARILLO**, dentro de las OBRAS de ADECUACIÓN, MEJORA y MANTENIMIENTO de SOPORTE, EQUIPAMIENTO e INFRAESTRUCTURAS DEPORTIVAS de los BARRIOS, en el ÁMBITO de la EDUSI TORMES +, se adecúa a las características concretas de las distintas Obras a realizar, estructurándose de la siguiente manera:

- 1.- Documento General del Plan de Control.
- 2.- Plan de Control pormenorizado en:
 - .- Plan de Control del Edificio MÓDULO ANEXO al Pabellón existente.
 - .- Plan de Control del Edificio auxiliar de PISTAS POLIDEPORTIVAS CUBIERTAS.
 - .- Plan de Control de la URBANIZACIÓN general del Complejo (área afectada).
 - .- Plan de Control de las INSTALACIONES.

Cada uno de estos planes se estructuran a su vez en:

- .- Prescripciones generales de recepción de productos y de ejecución de obra.
- .- Condiciones y medidas para la obtención de las calidades de los materiales y de los procesos constructivos.
- .- Listado mínimo de pruebas de las que se debe dejar constancia.
- .- Plan de Control base valorado: estimación económica mínima de las pruebas a realizar.

La estimación económica total de los 4 Planes de Control base individualizados, asciende a la cantidad de **19.610 €** (con el desglose siguiente), lo que supone un **1,20%** sobre el Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto (1.646.779,62 €); considerándose este porcentaje como mínimo para la licitación a realizar de la Asistencia Técnica, pudiéndose elevar el mismo hasta el 1,50% de acuerdo a lo establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del expediente:

.- Plan de Control MÓDULO ANEXO	4.760 €.
.- Plan de Control PISTAS POLIDEPORTIVAS CUBIERTAS	6.180 €.
.- Plan de Control URBANIZACIÓN	3.820 €.
.- Plan de Control INSTALACIONES	4.850 €.

PLAN DE CONTROL

1. MEMORIA

- 1.1 Descripción de la obra.
- 1.2 Actuaciones de proyecto
- 1.3 Criterios generales de aplicación del Programa de Control de Calidad
- 1.4 Documento general del plan de control de calidad. Según el CTE.

2. PRESCRIPCIONES GENERALES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS Y DE EJECUCIÓN DE OBRA

3. CONDICIONES Y MEDIDAS PARA LA OBTENCIÓN DE LAS CALIDADES DE LOS MATERIALES Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS

4. LISTADO DE PRUEBAS DE LAS QUE SE DEBE DEJAR CONSTANCIA

5. ESTIMACIÓN ECONÓMICA DE LAS PRUEBAS A REALIZAR

Los apartados 2 a 5, se desarrollan pormenorizadamente en cada uno de los Documentos independientes.

(*) Módulo anexo al pabellón, y pistas polideportivas cubiertas:

El presente Programa de Control de Calidad está estructurado para las distintas actuaciones en las que se ha dividido la obra:

- MÓDULO de AMPLIACIÓN del PABELLÓN (VESTUARIOS y SALAS POLIVALENTES) y PISTAS POLIDEPORTIVAS CUBIERTAS
- URBANIZACIÓN, APARCAMIENTO, Y ZONAS BIOSALUDABLES.
- PROYECTOS ESPECÍFICOS de INSTALACIONES

CONTROL 1. PRESCRIPCIONES GENERALES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS Y DE EJECUCIÓN DE OBRA

CONTROL DE RECEPCIÓN:
Documentación de los suministros,
Recepción mediante distintivos de calidad
Recepción mediante ensayos

CONTROL DE EJECUCIÓN DE OBRA
CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

CONTROL 2. CONDICIONES Y MEDIDAS PARA LA OBTENCIÓN DE LAS CALIDADES DE LOS MATERIALES Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS

CONTROL 3. LISTADO DE PRUEBAS QUE SE DEBE DEJAR CONSTANCIA

ANEJO de VALORACIÓN ECONÓMICA: PLAN DE CONTROL BASE

(**) El Plan de Calidad de URBANIZACIÓN, no afectado por el CTE, está desarrollado en Documento individual.

- (***) El Plan de Calidad de los PROYECTOS ESPECÍFICOS de INSTALACIONES, se adjunta al final del Documento.

Este Plan de Control de Calidad se redacta siguiendo las directrices especificadas en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, los Proyectos de Ejecución deben incluir, como parte del contenido documental de los mismos, un Plan de Control que ha de cumplir lo recogido en la Parte I en los artículos 6 y 7, además de lo expresado en el Anejo II.

1. MEMORIA

1.1 Descripción de la obra.

La obra proyectada consiste en la reforma y ampliación del complejo deportivo "EDUSI TORMES +" con nuevas instalaciones y dotaciones deportivas.

Se define la construcción de un MÓDULO ANEJO al pabellón, edificio en "L" para uso de:

- Planta baja:
 - ZONA OESTE: vestuarios y aseos.
 - ZONA SUR: Salas polivalentes y Rocódromos.
- Planta alta:
 - ZONA OESTE: Sala para Tiro con arco.
 - ZONA SUR: sala de Esgrima y Tenis de mesa.

Se añaden además, PISTAS POLIDEPORTIVAS CUBIERTAS de Fútbol sala (con marcaje de dos minibasbasket) y pista de Hockey (con marcaje de dos minibasbasket), así como la URBANIZACIÓN, APARCAMIENTO y ZONA BIOSALUDABLE.

1.2 Actuaciones de proyecto

Las distintas actuaciones proyectadas, y su definición constructiva general de cada una de ellas (que se desarrolla pormenorizadamente en cada Documento independiente), es la siguiente:

1.- MÓDULO DE VESTUARIOS, ANEJO AL PABELLÓN

1.- CIMENTACIÓN y ESTRUCTURA

CIMENTACIÓN

- .- Zapatas aisladas HA25, placas metálicas para pilares
- .- Correas metálicas "Z" 300 atado bases pilares y contenedor soleras

SOLERAS

- .- Terreno natural compactado, geotextil base
- .- Base encachado de grava 25 cm.
- .- Film polietileno
- .- Capa aislamiento extruido base 40+40 mm.
- .- Solera HA25 de 12 cm. armada 2# de 4,5 mm /20 cm

ESTRUCTURA VERTICAL

- Estructura de pilares metálicos 2UPN100/80
- Forjado P. Alta hormigón 25+5:
 - .- Pórticos de vigas metálicas HEB 160
 - .- Forjado unidireccional de semiviguetas armadas en Obra y bovedilla poliestireno expandido, sobre ala inferior de vigas metálicas
 - .- Capa compresión HA25 de 5 cm con #4,5 mm /15 cm

Forjado P. Cubierta metálico:

- .- Pórticos de vigas metálicas atirantadas con perfiles tubos 140*6
- .- Parteluces de vigas metálicas perfiles tubos 140*7, embrochalado de lucernarios
- .- Chapa metálica perfilada canto 46 mm. Eurobase de Europerfil (formación cubierta Deck)

2.- CUBIERTAS

CUBIERTA DECK LIGERA

- .- Sobre chapa, formación de pendientes 2%, hormigón celular, e medio 7/8 cm.
- .- 2 láminas impermeabilizantes PVC, base 1 mm. y superior 1,2 mm. armada
- .- Geotextil separador
- .- Capa aislamiento extruido contrapeado 40+40 mm.
- .- Geotextil separador
- .- Capa de protección de grava de 5/6 cm.
- .- Sumideros puntuales PVC con paragravillas
- .- Lucernarios Sunoptics, de doble bóveda de policarbonato

3.- CERRAMIENTOS FACHADAS

PARAMENTOS

Ciegos fachadas

- Panel sandwich Nilho 600 PUR de 80 mm. de espesor de Europerfil, lacado color gris exterior y blanco interior, despiece horizontal 600 mm., y desarrollo horizontal de 4,00, 6,25 y 8,00 ml., instalado directo por tornillería a pilares metálicos
- Junta vertical de paneles con "omega" y tapeta lacada color gris
- Remate de albardilla de chapa lacada plegada de 0,7 mm. (s/detalles)
- Cámara de 40 mm. con placa de aislamiento extruido
- 1/2 pie de ladrillo hueco doble (paso estructura mínimo 3/4 cm. refuerzo armado &6mm)

HUECOS

Ventanas fachadas

- Carpintería de aluminio lacado color gris, perfilera COR60 RPT de CORTIZO, apertura abatible motorizada en huecos altos (vestuarios y salas H 1,85 m.) y oscilobatiente en huecos practicables, sobre premarco de tubo 40*40 mm. galvanizado
- Vidrio 5Le/8/4+4 interior

Ventanales fachadas

- Carpintería de aluminio lacado color gris, perfilera COR60 RPT de CORTIZO, apertura abatible motorizada en huecos altos (vestuarios y salas H 1,85 m.) y oscilobatiente en huecos practicables, sobre premarco de tubo 40*40 mm. galvanizado
- Vidrio 4+4Le/8/4+4 interior

Puertas acceso

- Carpintería de aluminio lacado color gris, perfilera Millenium Plus 70 RPT de CORTIZO, apertura con muelle recuperación, sobre premarco de tubo 40*40 mm. galvanizado

- Vidrio 4+4Le/8/4+4 interior

Puertas Instalaciones

- Puertas metálicas lacadas en blanco, chapado exterior con panel sandwich (igual fachada)

Protecciones

- Bandejas fijas 60*150 cm. de chapa deployé modelo RO 60 (60*22*6 mm) de IMAR (en ventanas y ventanales)
- Bastidores correderos plegables de chapa deployé modelo RO 60 (60*22*6 mm) de IMAR (en rocódromo exterior)
- Trapa enrollable a techo (en acceso principal)

4.- DIVISIONES

CIEGAS (P. Baja y Alta)

Entre espacios (Salas y Vestuarios) y comunes

- Fábrica de 1/2 pie de ladrillo perforado de gres, cara vista blanco de 5 cm., con junta enrasada mortero blanco de 10 mm. (hacia comunes), y enfoscado o enlucido interior

Entre espacios interiores

- Fábrica de 1/2 pie de ladrillo cerámico hueco doble, enfoscado base de alicatado 10/15 mm. o enlucido 10/15 mm. a ambas caras

En cabinas de vestuarios

- Fabrica de tabicón de ladrillo cerámico hueco doble, enfoscado base de alicatado 10/15 mm. o enlucido 10/15 mm. por ambas caras

CARPINTERÍAS INTERIORES

Entre espacios (Salas y Vestuarios) y comunes

- Conjuntos de puertas de paso con montante enrasado a media madera, de 1 ó 2 hojas, realizadas con bastidor perimetral de resinas fenólicas, alma de poliestireno de alta densidad y acabado en placas HPL (laminado de alta presión) de compacto fenólico de 3 mm de espesor, con cerco corrido a techo Rapid-Acoustic de acero recubierto con revestimiento vinílico, modelo Sandwich Plus de Rapid Doors.

En cabinas de vestuarios

- Formación de cabina con tablero HPL de color, de 10 mm. sobre perfilería de acero inox, en paños fijos y formación de puertas

Puertas Resistentes al fuego

- Puertas RF60 metálicas lacadas color blanco, herraje antipánico con apertura en sentido de la evacuación

5.- ACABADOS

SOLADOS

Sala Polivalente (P. Baja)

- Sobre solera de hormigón, capa de mortero de nivelación, instalación de pavimento deportivo vinílico heterogéneo tipo Omnisport Référence de TARKETT o similar de PVC espesor total de 6,5 mm., color uniforme

Salas Tiro con Arco y Esgrima/Tenis de mesa (P. Alta)

- Sobre forjado de hormigón, capa de mortero de nivelación, instalación de pavimento deportivo vinílico heterogéneo de pavimento Omnisport Speed de TARKETT o similar de PVC espesor total de de 3,45 mm., colores y marcajes

Comunes (P. Baja y Alta), Escalera y Almacenes e Instalaciones (P. Baja)

- Sobre solera de hormigón, capa de mortero de nivelación, instalación de pavimento de resinas color, sistema COMPOSOL brillo de COMPOSAN, de 0'3 mm de espesor total, mediante la aplicación sucesiva de una capa de imprimación con pintura bicomponente epoxi Composol, acabado brillo y una capa de sellado con pintura bicomponente epoxi Composol, acabado brillo

- En huellas de escalera, instalación de pavimento de resinas antideslizantes color, sistema COMPOSOL brillo rugoso de COMPOSAN, de 0'3 mm de espesor total

Vestuarios y Aseos (P. Baja)

- Sobre solera de hormigón, capa de mortero de nivelación y pendienteado para baldeo, baldosa de gres antideslizante 39*39 cm. con junta impermeable de 1 cm.; con pieza especial de gres en media caña de transición a alicatado

PARAMENTOS

Comunes (P. Baja y Alta)

Fábrica 1/2 LCV gres blanco (división)

Vestuarios y Aseos (P. Baja)

Alicatado de gres 19*39 cm. con junta impermeable de 1 cm., recibido con cemento cola sobre enfoscado de cemento maestreado de 10/15 mm.

Almacenes e Instalaciones (P. Baja)

- enfoscado de cemento maestreado de 10/15 mm., pintura plástica mate blanco

TECHOS

Sala Polivalente (P. Baja)

.- Chapado directo sobre forjado de paneles Herakustik de HERAKLITH, de madera prensada de 100*600*25 mm., atornillado directo a techo.

Salas Tiro con Arco y Esgrima/Tenis de mesa (P. Alta)

.- Paneles de chapa perfilada Eurobase (forjado deck) lacado blanco

Comunes (P. Baja)

.- Falso techo metálico descolgado registrable en superficie, de lama abierta metálica lacada color blanco LM-A-100 de 80 mm., con separación de lamas de 20 mm. y largo según despiece, sobre perfilera de acero galvanizado de 0.6 mm de espesor y altura de 45 mm. (disposición perpendicular respecto al largo de la lama), descolgada de forjado con varilla roscada, y sistema de montaje, mediante presión de la lama sobre la cara inferior del perfil.

Comunes (P. Alta)

.- Paneles de chapa perfilada Eurobase (forjado deck) lacado blanco

Vestuarios y Aseos (P. Baja)

.- Falso techo metálico descolgado registrable en superficie, de lama abierta metálica lacada color blanco LM-A-100 de 80 mm., con separación de lamas de 20 mm. y largo según despiece, sobre perfilera de acero galvanizado de 0.6 mm de espesor y altura de 45 mm. (con disposición perpendicular respecto al largo de la lama), descolgada de forjado con varilla roscada, y sistema de montaje, mediante presión de la lama sobre la cara inferior del perfil.

Almacenes e Instalaciones (P. Baja)

.- Tendido y enlucido directo de forjado, pintura plástica mate blanco

.- INSTALACIONES

.- Iluminación general, alumbrado de seguridad y tomas auxiliares de corriente. Fontanería, saneamiento, agua fría y caliente y calefacción en la totalidad de los espacios cerrados.

2.- PISTAS POLIDEPORTIVAS CUBIERTAS

1.- CIMENTACIÓN y ESTRUCTURA CIMENTACIÓN

.- Zapatas aisladas y combinadas HA25, placas metálicas para pilares
.- Muretes HA25 de atado de bases de pilares, 110*16 cm. en graderíos y 65*25 cm. en vuelo jardín

ESTRUCTURA VERTICAL

Estructura principal de pórticos metálicos cada 6,00 m.:

.- Pilares metálicos HEB 200 (220), 2 manos minio y acabado pintura esmalte blanco
.- Cerchas metálicas conformadas con perfiles comerciales, luz 27,00 m., vuelos laterales 2,70 m., 2 manos minio acabado pintura esmalte blanco

Secundaria:

.- Correas de cubierta, "Z" 300 mm. cada 2,70 m. (ejes elementos cerchas) y luz 6,00 m., 2 manos minio acabado pintura esmalte blanco

Graderíos centrales:

.- Vigas zancas de graderíos, metálicas IPE 160, 2 manos minio

- Grada prefabricada de hormigón en "L" GN 85/50 de desarrollo en altura de 50 cm., y luz de 6,00 m., de espesores 6,50 cm. de huellas y 8,50 cm. de tabicas
- Placa de remate superior de ancho 100 cm. y luz 6,00 m.
- Peldaños dobles prefabricados, 2*28*16,6 cm.

2.- CUBIERTAS y CERRAMIENTOS FACHADAS - CUBIERTA PANEL SANDWICH

Ciega

- Panel sandwich de cubierta sin tapajuntas (junta europea), ancho 100 cm., espesor 40 mm. aislamiento PUR, chapas galvanizadas y prelacadas exterior de 0,6 mm e interior 0,4 mm. lacadas blanco

Lucernarios centrales a 2 aguas

- Placas de policarbonato celular Danpalon 12/600, de 12 mm. y 600 mm. de ancho, acabado softlite (antireflejo) color hielo, colocadas sobre espaciador interior y tubo cuadrado de aluminio extruido lacado blanco, luz entre apoyos en correas horizontales de 2,50 m., y "omega" de clipado exterior en policarbonato celular

Remates perimetrales y canalones

- Relizados con chapa metálica plegada de 0,7 mm., prelacada color blanco, remates de encuentros y cumbres
- Canalón doble, relizados con chapa metálica plegada de 0,7 mm., prelacada color blanco, capa de aislamiento intermedio de 30 mm. extruido, desarrollo interior mínimo de 200*200 mm.

PARAMENTOS TRANSLÚCIDOS

Cierres estructura y protección pistas

- Placas de policarbonato celular Danpalon 12/600, de 12 mm. y 600 mm. de ancho, acabado softlite (antireflejo) color hielo, colocadas con juntas verticales sobre biconector (interior) de aluminio extruido lacado blanco, luz entre apoyos horizontales de 2,70 m.

Remates perimetrales

- Relizados con chapa metálica plegada de 0,7 mm., prelacada color blanco, remates inferior con goterón y superior de albardilla de peto
- Rejillas de ventilación superior cumbres, con lamas "Z", relizadas con chapa metálica plegada de 1,00 mm., prelacada color blanco.

3.- FIRMES y ACABADOS PISTAS POLIDEPORTIVAS

BASE FORMACIÓN SOLERAS

Totalidad de pistas y perímetros

- Terreno natural compactado, nivel - 0,70 m. (excavación y nivelación de terreno actual)
- Mejora del terreno con subbase de zahorra natural 20 cm.
- Lámina geotextil base anticontaminante

SOLERAS PISTAS

Comunes 2 Pistas

- Formación de base de zahorra artificial reciclada ZA, ejecutada en 2 capas, inferior de 20 cm. y superior de 17 cm., a nivel (0%)
- Firme de pista de aglomerado asfáltico continuo a nivel (0%) en interior de contenedor de soleras de hormigón, realizado en 2 capas de MBC, inferior de 50 mm. de grano medio semidensa y superior de acabado de 30 mm. de grano fino densa

Pista hockey patines (minibasket)

- Acabado superficial con sistema COMPOSPORT SKATING de COMPOSAN (sobre aglomerado asfáltico), nivelado y sellado con mortero sintético SPORT SKATING BASE, capa de regularización y acondicionamiento de la superficie con una mezcla de mortero acrílico SPORTSURFACER y áridos silíceos seleccionados, dos capas de mortero acrílico epoxi con acabado texturizado SPORT SKATING MIX y capa de sellado con pintura acrílica epoxi SPORT SKATING PAINT, realizándose el marcaje de pista reglamentario de juego, mediante aplicación de pintura PINTALINE

Pista polideportiva

- Acabado superficial con sistema SPORT PLUS de COMPOSAN (sobre aglomerado asfáltico), nivelado y sellado con mortero sintético COMPOTOP SPORTSEAL, capa de regularización y acondicionamiento de la superficie con una mezcla de mortero acrílico COMPO RESURFACER LPE y áridos silíceos seleccionados, dos capas de mortero acrílico epoxi con acabado texturizado antideslizante COMPOTEX y capa de sellado con pintura acrílica PAINTEX, realizándose el marcaje de pista reglamentario de juego, mediante aplicación de pintura PINTALINE

SOLERAS PERIMETRALES

Soleras perimetrales a pistas, y de comunicación con Módulo

- Base de zahorra artificial reciclada ZA, capa única de 25 cm., a nivel (0%)
- Solera HA25 en pendiente de 2% al exterior (hacia canaleta lineal o sumidero puntual), de espesor medio de 15 cm., armada 2#&4,5 mm /20 cm., tratamiento fratasado superficial
- Revestimiento de resinas, sistema COMPOTOP sobre hormigón de COMPOSAN, de 2 a 3 mm de espesor total aproximado, pavimento de acabado rugoso, mediante la aplicación sucesiva de una capa

de regularización y acondicionamiento de la superficie con mortero bicomponente Epoxán, a base de resinas epoxi y cargas minerales calibradas, capa con mortero Compotop, a base de resinas sintéticas, cargas minerales seleccionadas y una capa de sellado con pintura al agua, Paintex, a base de resinas acrílicas, cargas micronizadas y pigmentos

.- INSTALACIONES
SANEAMIENTO

Pluviales hacia depósito riego, recogida bajantes cubiertas y canaletas lineales, y/o sumideros puntuales, con red enterrada PVC con arquetas registro

ELECTRICIDAD

Red alimentación motores canastas plegables a techo

ILUMINACIÓN

Iluminación deportiva con proyectores (a definir)

3.- URBANIZACIÓN

.- DEPÓSITO DE ALGIBE DE PLUVIALES Y SOTANO CON DEPÓSITO DE AGUA

Situado entre Edificio de pabellón y Pistas polideportivas cubiertas.

.- FIRMES y ACABADOS URBANIZACIÓN - BASE FORMACIÓN SOLERAS y FIRMES

Totalidad de Urbanización

.- Terreno natural compactado, nivel relativo - 0,40 m. (excavación y nivelación de terreno actual), con riego superficial de tratamiento herbicida

ÁMBITOS:

URBANIZACIÓN

Aparcamiento

.- Formación de base de zahorra artificial reciclada ZA, ejecutada en única capa de 20 cm. (% según rasantes definitivas urbanización)

.- Firme flexible realizado con adoquín especial o celosía de hormigón (distintos modelos para calle y plazas), con recebado intermedio de tierra vegetal y césped

Paseos principales

.- Formación de base de zahorra artificial reciclada ZA, ejecutada en única capa de 25cm. (% según rasantes definitivas urbanización)

.- Firme flexible realizado con adoquín de hormigón (distintos modelos romano, klinker, gres), colocado en seco con recebado de arena superficial.

Juegos Infantiles

.- Formación de base de zahorra artificial reciclada ZA, ejecutada en única capa de 20 cm. (% según rasantes definitivas urbanización)

.- Base de solera de hormigón en masa H200 de 5 cm.

.- Firme flexible de caucho continuo, realizado "in situ", con capa inferior de aglomerado de caucho SBR reciclado de espesor variable (4/14 cm., en función de altura libre de caída establecida) y capa superior de aglomerado de EPDM color de 1 cm. de espesor

Áreas aparatos biosaludables y ejercicios

.- Formación de base de zahorra artificial reciclada ZA, ejecutada en única capa de 20 cm. (% según rasantes definitivas urbanización)

.- Lámina geotextil base anticontaminante

.- Firme flexible de jabre estabilizado de 10 cm. espesor

Áreas workout

.- Formación de base de zahorra artificial reciclada ZA, ejecutada en única capa de 20 cm. (% según rasantes definitivas urbanización)

.- Base de solera de hormigón en masa H200 de 5 cm.

.- Firme flexible de caucho continuo, realizado "in situ", con capa inferior de aglomerado de caucho SBR reciclado de espesor variable (4/14 cm., en función de altura libre de caída establecida) y capa superior de aglomerado de EPDM color de 1 cm. de espesor

Camino de borde

.- Formación de base de zahorra artificial reciclada ZA, ejecutada en única capa de 15 cm. (% según rasantes definitivas urbanización)

.- Firme flexible de tierra estabilizada de 10 cm. espesor

CONTENEDORES

.- Bordillo de hormigón prefabricado bicapa 25*12 cm.

.- Bordillo de madera tratada 16*8 cm., sujeto por atornillado con "U" galvanizada puntual anclada a macizado de hormigón cada 80/100 cm.

- .- Instalaciones
 - SANEAMIENTO
 - .- Contenedor lineal de pletina de acero galvanizada de 120*10 mm., recibida a macizado de hormigón cada 80/100 cm.
 - Pluviales y residuales, con red enterrada PVC con arquetas y/o pozos registro, Depósito de pluviales y riego
 - ELECTRICIDAD
 - Red de alimentación a zona de kiosko
 - ILUMINACIÓN
 - Iluminación urbanización definida en planos
 - RIEGO
 - Riego automático o manual.
- .- AJARDINAMIENTO y ARBOLADO
- .- EQUIPAMIENTO y MOBILIARIO URBANO
 - VALLADO PERIMETRAL
 - Sobre valla actual
 - Puertas accesos
 - Nuevo vallado perimetral
 - MOBILIARIO URBANO
 - Zonas de asiento
 - .- Banco corrido de HA25 de dimensiones totales 80*40 cm., armado según detalles
 - .- Banco lineal realizado con entablado de madera tecnológica de 22 mm. de espesor, sobre bastidor metálico galvanizado realizado con perfiles "L" 80*3 mm. y tubo # 40.2
 - EQUIPAMIENTO DEPORTIVO
 - Workout
 - Biosaludable
 - JUEGOS INFANTILES

1.3 Criterios generales de aplicación del Programa de Control de Calidad

Libro de control de calidad

La empresa constructora aportará la documentación técnica necesaria para la aprobación y aceptación de marca, modelo, tipo, y características de los materiales, por parte de la Dirección Facultativa, y que se ajustarán a las prescripciones del proyecto.

La Dirección Facultativa, en colaboración con la empresa constructora, recabará durante la ejecución la documentación preceptiva y confeccionará durante el transcurso de la obra el Libro de Control de Calidad, que contendrá la siguiente documentación:

- Los ensayos, pruebas y análisis realizados;
- Los resultados de los ensayos, pruebas y análisis realizados.
- Certificación del/os Laboratorios/s en la que se indiquen el tipo y número de los ensayos, pruebas y análisis realizados.
- La documentación relativa a certificados de origen, garantía, marcas o sellos de calidad, homologaciones, etc.
- Los albaranes de los materiales recibidos en obra.
- Se reflejarán y justificarán las medidas correctoras que la Dirección Facultativa adopte, cuando los materiales o resultados de los ensayos, pruebas y análisis no sean conformes con lo especificado en el Proyecto de Ejecución. Dichas medidas se recogerán también en el Libro de Ordenes.
- Las modificaciones en cuanto a calidades de materiales o especificaciones del Proyecto de Ejecución, las modificaciones del Programa de Control de Calidad, así como la justificación de las medidas correctoras.
- Todo ello reflejará y justificará la observancia de la normativa de obligado cumplimiento y las Prescripciones Particulares del Proyecto y aquellas haya introducido el Director de obra, que afecte a dicha obra y referida tanto a los materiales, como unidades de obra e instalaciones.

La Dirección Facultativa y el Constructor general de la obra, o en su caso, el responsable parcial de ella, firmarán en el LCC, dándose por enterados de los resultados de las pruebas, ensayos, análisis y demás documentos que lo formen.

Control de calidad en obra

Para la realización de los ensayos, análisis y pruebas referidas en el Programa de Control de Calidad, antes del inicio de la obra, se contratarán con el conocimiento de la Dirección Facultativa de la obra, los servicios del Laboratorio/s de Ensayos para el Control de la Calidad de la Edificación, entregándosele el Programa de Control de Calidad al Laboratorio/s encargado/s de la realización de los ensayos.

Los ensayos, pruebas y análisis relativos a las áreas donde exista acreditación, serán realizados por laboratorios que dispongan de acreditación en esas áreas.

Especificaciones del control de recepción.

Nivel de muestreo, podría establecerse de la siguiente manera:

- En aquellos materiales sobre los que exista normativa específica, se atenderá a la extensión o volumen en ella contenido.
- El establecido en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del Proyecto.
- El nivel definido en el presente programa.
- En caso de disconformidad entre ellos se tomará el valor más restrictivo.
- En el supuesto de no quedar fijado el nivel de muestreo se atenderá a lo determinado por la Dirección Facultativa.

Criterios de aceptación y rechazo, estarán determinados por:

- La normativa aplicable para cada material y/o unidad de obra.
- La establecida en Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del Proyecto.
- Los límites impuestos en el presente programa.
- Los límites establecidos en pliegos o informes técnicos de la Propiedad.
- En caso de disconformidad entre ellos se tomará el valor más restrictivo.

En último caso, será el Arquitecto Director quien deberá resolver cualquier duda en la aplicación de los criterios.

Productos sujetos a homologación obligatoria

La recepción se realizará mediante identificación del producto y anotación en el Libro de Control de Calidad de las contraseñas de los productos sujetos a normalización y homologación obligatorios, como también su fecha límite de vigencia y los certificados de origen de los materiales que los tuvieran.

Productos con sello o marca de calidad

Se dará preferencia a los productos que posean distintivos, marcas, o sellos de calidad, de manera que en similares condiciones, deben utilizarse productos provistos de estos distintivos.

Siempre que en el presente Programa de Control de Calidad se haga referencia a productos con sello o marca de Calidad, se entenderá: a productos con sello o marca otorgado o reconocido por Administración competente.

Modificaciones de las calidades

La modificación de cualquiera de las especificaciones definidas en el Proyecto deberá contar con la autorización expresa de la Dirección Facultativa, previa a la puesta en obra de la unidad correspondiente. Deberán quedar expresadas en el libro de órdenes las modificaciones de las calidades respecto a las previstas en Proyecto, con su justificación.

Materiales que no cumplen las especificaciones: resultados del control discordes con la calidad definida en el proyecto

Cuando los materiales no satisfagan lo que para cada uno en particular determina este Proyecto, el Contratista se atenderá a lo que determine el "Programa de Control de Calidad", así como los criterios y órdenes a seguir reflejados por la Dirección Facultativa en el "Libro de Ordenes".

Actuaciones en caso de rechazo del material:

– Materiales colocados en obra (o semi-elaborados): Si algunos materiales colocados ya en obra o semi-elaborados no cumplen con las especificaciones correspondientes, la Dirección Facultativa lo notificará, a través del Libro de Ordenes al Contratista indicando, si dichas unidades de obra pueden ser aceptadas aunque defectuosas, a tenor de la rebaja que se determine. El Contratista, podrá en todo momento retirar o demoler a su costa dichas unidades de obra, siempre dentro de los plazos fijados en el Contrato, si no está conforme con la rebaja determinada.

– Materiales acopiados. Si algunos materiales acopiados no cumplen con las especificaciones, la Dirección Facultativa lo notificará a través del Libro de Ordenes al Contratista concediéndose a éste un plazo de ocho (8) días para su retirada. Si pasado dicho plazo, los materiales no hubiesen sido retirados, la Dirección Facultativa puede ordenar a terceros su retirada a cuenta del Contratista, descontando los gastos habidos de la primera Certificación, que se realice.

Liquidación y Recepción de obra

Para el visado del Certificado de Fin de Obra se deberá presentar el Certificado de Control de Calidad visado.

En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

1.4. Documento general del plan de control de calidad

CTE-PARTE I-PLAN DE CONTROL

CONDICIONES DEL PROYECTO. Art. 6º

6.1 Generalidades	<ol style="list-style-type: none">1. El proyecto describirá el edificio y definirá las obras de ejecución del mismo con el detalle suficiente para que puedan valorarse e interpretarse inequívocamente durante su ejecución.2. En particular, y con relación al CTE, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas de este CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información:<ol style="list-style-type: none">a) Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse.b) Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.c) Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio;d) Las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación.3. A efectos de su tramitación administrativa, todo proyecto de edificación podrá desarrollarse en dos etapas: la fase de proyecto básico y la fase de proyecto de ejecución. Cada una de estas fases del proyecto debe cumplir las siguientes condiciones:<ol style="list-style-type: none">a) El proyecto básico definirá las características generales de la obra y sus prestaciones mediante la adopción y justificación de soluciones concretas. Su contenido será suficiente para solicitar la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, pero insuficiente para iniciar la construcción del edificio. Aunque su contenido no permita verificar todas las condiciones que exige el CTE, definirá las prestaciones que el edificio proyectado ha de proporcionar para cumplir las exigencias básicas y, en ningún caso, impedirá su cumplimiento;b) El proyecto de ejecución desarrollará el proyecto básico y definirá la obra en su totalidad sin que en él puedan rebajarse las prestaciones declaradas en el básico, ni alterarse los usos y condiciones bajo las que, en su caso, se otorgaron la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, salvo en aspectos legalizables. El proyecto de ejecución incluirá los proyectos parciales u otros documentos técnicos que, en su caso, deban desarrollarlo o completarlo, los cuales se integrarán en el proyecto como documentos diferenciados bajo la coordinación del proyectista.
6.2 Control del proyecto	<ol style="list-style-type: none">1. El control del proyecto tiene por objeto verificar el cumplimiento del CTE y demás normativa aplicable y comprobar su grado de definición, la calidad del mismo y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado. Este control puede referirse a todas o algunas de las exigencias básicas relativas a uno o varios de los requisitos básicos mencionados en el artículo 1.2. Los DB establecen, en su caso, los aspectos técnicos y formales del proyecto que deban ser objeto de control para la aplicación de los procedimientos necesarios para el cumplimiento de las exigencias básicas.

CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. Art. 7º

<p>7.1 Generalidades</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Las obras de construcción se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y de la dirección de la ejecución de la obra.2. Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. En el anejo II se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la obra.3. Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.4. Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:<ol style="list-style-type: none">a) Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo 7.2.b) Control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3; yc) Control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4.
<p>7.2 Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas</p>	<p>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:</p> <ol style="list-style-type: none">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;c) El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.
<p>7.2.1 Control de la documentación de los suministros</p>	<p>Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:</p> <ol style="list-style-type: none">a) Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.b) El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física;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.
<p>7.2.2 Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica</p>	<ol style="list-style-type: none">1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:<ol style="list-style-type: none">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;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.

7.3 Control de ejecución de la obra

1. Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.
2. Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.
3. En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

7.4 Control de la obra terminada

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

<p>Documentación del seguimiento de la obra</p>	<p>En este anejo se detalla, con carácter indicativo y sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Publicas competentes, el contenido de la documentación del seguimiento de la ejecución de la obra, tanto la exigida reglamentariamente, como la documentación del control realizado a lo largo de la obra.</p>
<p>II.1 Documentación obligatoria del seguimiento de la obra</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de: <ol style="list-style-type: none"> a) El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo. b) El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre. c) El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra. d) La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas; y <p>El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.</p> <ol style="list-style-type: none"> e) En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones. 2. El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina. 3. Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.
<p>II.2 Documentación del control de la obra</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello: <ol style="list-style-type: none"> a) El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones. b) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y <p>La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.</p> <ol style="list-style-type: none"> c) Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo
<p>II.3 Certificado final de obra</p>	<p>En el certificado final de obra, 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 la buena construcción.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

- | | |
|--|---|
| | <ol style="list-style-type: none">2. Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:<ol style="list-style-type: none">a) 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; y3. Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados. |
|--|---|

CONDICIONES Y MEDIDAS PARA LA OBTENCIÓN DE LAS CALIDADES DE LOS MATERIALES Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS

Se redacta el presente documento de condiciones y medidas para obtener las calidades de los materiales y de los procesos constructivos en cumplimiento de:

- Plan de Control según lo recogido en el Artículo 6º Condiciones del Proyecto, Artículo 7º Condiciones en la Ejecución de las Obras y Anejo II Documentación del Seguimiento de la Obra de la Parte I del CTE, según REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Con tal fin, la actuación de la dirección facultativa se ajustará a lo dispuesto en la siguiente relación de disposiciones y artículos.

MARCADO CE Y SELLO DE CALIDAD DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

Procedimiento Para La Verificación Del Sistema Del "Marcado Ce"

La LOE atribuye la responsabilidad sobre la verificación de la recepción en obra de los productos de construcción al Director de la Ejecución de la Obra que debe, mediante el correspondiente proceso de control de recepción, resolver sobre la aceptación o rechazo del producto. Este proceso afecta, también, a los fabricantes de productos y los constructores (y por tanto a los Jefes de Obra).

Con motivo de la puesta en marcha del Real Decreto 1630/1992 (por el que se transponía a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE) el habitual proceso de control de recepción de los materiales de construcción está siendo afectado, ya que en este Decreto se establecen unas nuevas reglas para las condiciones que deben cumplir los productos de construcción a través del sistema del marcado CE.

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- a) Resistencia mecánica y estabilidad.
- b) Seguridad en caso de incendio.
- c) Higiene, salud y medio ambiente.
- d) Seguridad de utilización.
- e) Protección contra el ruido.
- f) Ahorro de energía y aislamiento térmico

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidas en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea (Estos sistemas de evaluación se clasifican en los grados 1+, 1, 2+, 2, 3 y 4, y en cada uno de ellos se especifican los controles que se deben realizar al producto por el fabricante y/o por un organismo notificado).

El fabricante (o su representante autorizado) será el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.



<p style="text-align: center;">Cumplimiento de especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p style="text-align: center;">Cumplimiento del sistema de evaluación de la conformidad establecido para cada familia de productos</p>

Resulta, por tanto, obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992.

La verificación del sistema del marcado CE en un producto de construcción se puede resumir en los siguientes pasos:

- Comprobar si el producto debe ostentar el "marcado CE" en función de que se haya publicado en el BOE la norma trasposición de la norma armonizada (UNE-EN) o Guía DITE para él, que la fecha de aplicabilidad haya entrado en vigor y que el período de coexistencia con la correspondiente norma nacional haya expirado.
- La existencia del marcado CE propiamente dicho.
- La existencia de la documentación adicional que proceda.

1. Comprobación de la obligatoriedad del marcado CE

Esta comprobación se puede realizar en la página web del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, entrando en "Legislación sobre Seguridad Industrial", a continuación en "Directivas " y, por último, en "Productos de construcción" (<http://www.ffii.nova.es/puntoinfomcyt/Directivas.asp?Directiva=89/106/CEE>)

En la tabla a la que se hace referencia al final de la presente nota (y que se irá actualizando periódicamente en función de las disposiciones que se vayan publicando en el BOE) se resumen las diferentes familias de productos de construcción, agrupadas por capítulos, afectadas por el sistema del marcado CE incluyendo:

- La referencia y título de las normas UNE-EN y Guías DITE.
- La fecha de aplicabilidad voluntaria del marcado CE e inicio del período de coexistencia con la norma nacional correspondiente (FAV).
- La fecha del fin de periodo de coexistencia a partir del cual se debe retirar la norma nacional correspondiente y exigir el marcado CE al producto (FEM). Durante el período de coexistencia los fabricantes pueden aplicar a su discreción la reglamentación nacional existente o la de la nueva redacción surgida.
- El sistema de evaluación de la conformidad establecido, pudiendo aparecer varios sistemas para un mismo producto en función del uso a que se destine, debiendo consultar en ese caso la norma EN o Guía DITE correspondiente (SEC).
- La fecha de publicación en el Boletín Oficial del Estado (BOE).

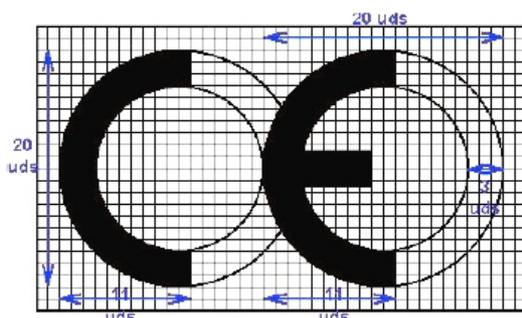
2. El marcado CE

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

1. En el producto propiamente dicho.
2. En una etiqueta adherida al mismo.
3. En su envase o embalaje.
4. En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE se realizan de acuerdo con las especificaciones del dibujo adjunto (debe tener una dimensión vertical apreciablemente igual que no será inferior a 5 milímetros).



El citado artículo establece que, además del símbolo "CE", deben estar situadas, en una de las cuatro posibles localizaciones, una serie de inscripciones complementarias (cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos) entre las que se incluyen:

- El número de identificación del organismo notificado (cuando proceda).
- El nombre comercial o la marca distintiva del fabricante.
- La dirección del fabricante.
- El nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica.
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto.
- El número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- El número de la norma armonizada (y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas).

- La designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada.
- Información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas (que en el caso de productos no tradicionales deberá buscarse en el DITE correspondiente, para lo que se debe incluir el número de DITE del producto en las inscripciones complementarias)

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por que tener un formato, tipo de letra, color o composición especial debiendo cumplir, únicamente, las características reseñadas anteriormente para el símbolo.



Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente las letras NPD (*no performance determined*) que significan prestación sin definir o uso final no definido.

La opción NPD es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

En el caso de productos vía DITE es importante comprobar, no sólo la existencia del DITE para el producto, sino su período de validez y recordar que el marcado CE acredita la presencia del DITE y la evaluación de conformidad asociada.

3. La documentación adicional

Además del marcado CE propiamente dicho, en el acto de la recepción el producto debe poseer una documentación adicional presentada, al menos, en la lengua oficial del Estado. Cuando al producto le sean aplicables otras directivas, la información que acompaña al marcado CE debe registrar claramente las directivas que le han sido aplicadas.

Esta documentación depende del sistema de evaluación de la conformidad asignado al producto y puede consistir en uno o varios de los siguientes tipos de escritos:

- Declaración CE de conformidad: Documento expedido por el fabricante, necesario para todos los productos sea cual sea el sistema de evaluación asignado.
- Informe de ensayo inicial de tipo: Documento expedido por un Laboratorio notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 3.
- Certificado de control de producción en fábrica: Documento expedido por un organismo de inspección notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 2 y 2+.
- Certificado CE de conformidad: Documento expedido por un organismo de certificación notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 1 y 1+.

Aunque el proceso prevé la retirada de la norma nacional correspondiente una vez que haya finalizado el período de coexistencia, se debe tener en cuenta que la verificación del marcado CE no exime de la comprobación de aquellas especificaciones técnicas que estén contempladas en la normativa nacional vigente en tanto no se produzca su anulación expresa.

Procedimiento Para El Control De Recepción De Los Materiales A Los Que No Les Es Exigible El Sistema Del "Marcado Ce"

A continuación se detalla el procedimiento a realizar para el control de recepción de los materiales de construcción a los que no les es exigible el sistema del marcado CE (tanto por no existir todavía UNE-EN o Guía DITE para ese producto como, existiendo éstas, por estar dentro del período de coexistencia).

En este caso, el control de recepción debe hacerse de acuerdo con lo expuesto en Artículo 9 del RD1630/92, pudiendo presentarse tres casos en función del país de procedencia del producto:

1. Productos nacionales.
2. Productos de otro estado de la Unión Europea.
3. Productos extracomunitarios.

1. Productos nacionales

De acuerdo con el Art.9.1 del RD 1630/92, éstos deben satisfacer las vigentes disposiciones nacionales. El cumplimiento de las especificaciones técnicas contenidas en ellas se puede comprobar mediante:

- a) La recopilación de las normas técnicas (UNE fundamentalmente) que se establecen como obligatorias en los Reglamentos, Normas Básicas, Pliegos, Instrucciones, Órdenes de homologación, etc., emanadas, principalmente, de los Ministerios de Fomento y de Ciencia y Tecnología.
- b) La acreditación de su cumplimiento exigiendo la documentación que garantice su observancia.
- c) La ordenación de la realización de los ensayos y pruebas precisas, en caso de que ésta documentación no se facilite o no exista.

Además, se deben tener en cuenta aquellas especificaciones técnicas de carácter contractual que se reflejen en los pliegos de prescripciones técnicas del proyecto en cuestión.

2. Productos provenientes de un país comunitario

En este caso, el Art.9.2 del RD 1630/92 establece que los productos (a petición expresa e individualizada) serán considerados por la Administración del Estado conformes con las disposiciones españolas vigentes si:

- Han superado los ensayos y las inspecciones efectuadas de acuerdo con los métodos en vigor en España.
- Lo han hecho con métodos reconocidos como equivalentes por España, efectuados por un organismo autorizado en el Estado miembro en el que se hayan fabricado y que haya sido comunicado por éste con arreglo a los procedimientos establecidos en la Directiva de Productos de la Construcción.

Este reconocimiento fehaciente de la Administración del Estado se hace a través de la Dirección General competente mediante la emisión, para cada producto, del correspondiente documento, que será publicado en el BOE. No se debe aceptar el producto si no se cumple este requisito y se puede remitir el producto al procedimiento descrito en el punto 1.

3. Productos provenientes de un país extracomunitario

El Art.9.3 del RD 1630/92 establece que estos productos podrán importarse, comercializarse y utilizarse en territorio español si satisfacen las disposiciones nacionales, hasta que las especificaciones técnicas europeas correspondientes dispongan otra cosa; es decir, el procedimiento analizado en el punto 1.

Documentos acreditativos

Se relacionan, a continuación, los posibles documentos acreditativos (y sus características más notables) que se pueden recibir al solicitar la acreditación del cumplimiento de las especificaciones técnicas del producto en cuestión.

La validez, idoneidad y orden de prelación de estos documentos será detallada en las fichas específicas de cada producto.

- Marca / Certificado de conformidad a Norma:
 - Es un documento expedido por un organismo de certificación acreditado por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) que atestigua que el producto satisface una(s) determinada(s) Norma(s) que le son de aplicación.
 - Este documento presenta grandes garantías, ya que la certificación se efectúa mediante un proceso de concesión y otro de seguimiento (en los que se incluyen ensayos del producto en fábrica y en el mercado) a través de los Comités Técnicos de Certificación (CTC) del correspondiente organismo de certificación (AENOR, ECA, LGAI...)
 - Tanto los certificados de producto, como los de concesión del derecho al uso de la marca tienen una fecha de concesión y una fecha de validez que debe ser comprobada.
- Documento de Idoneidad Técnica (DIT):
 - Los productos no tradicionales o innovadores (para los que no existe Norma) pueden venir acreditados por este tipo de documento, cuya concesión se basa en el comportamiento favorable del producto para el empleo previsto frente a los requisitos esenciales describiéndose, no solo las condiciones del material, sino las de puesta en obra y conservación.
 - Como en el caso anterior, este tipo documento es un buen aval de las características técnicas del producto.
 - En España, el único organismo autorizado para la concesión de DIT, es el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc) debiendo, como en el caso anterior, comprobar la fecha de validez del DIT.
- Certificación de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios (CCRR)
 - Documento (que sustituye a los antiguos certificados de homologación de producto y de tipo) emitido por el Ministerio de Ciencia y Tecnología o un organismo de control, y publicado en el BOE, en el que se certifica que el

producto cumple con las especificaciones técnicas de carácter obligatorio contenidas en las disposiciones correspondientes.

- En muchos productos afectados por estos requisitos de homologación, se ha regulado, mediante Orden Ministerial, que la marca o certificado de conformidad AENOR equivale al CCRR.
- Autorizaciones de uso de los forjados:
 - Son obligatorias para los fabricantes que pretendan industrializar forjados unidireccionales de hormigón armado o presentado, 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.
 - Son concedidas por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda (DGAPV) del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial publicada en el BOE.
 - El período de validez de la autorización de uso es de cinco años prorrogables por períodos iguales a solicitud del petitionerario.
- Sello INCE
 - Es un distintivo de calidad voluntario concedido por la DGAPV del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial, que no supone, por sí mismo, la acreditación de las especificaciones técnicas exigibles.
 - Significa el reconocimiento, expreso y periódicamente comprobado, de que el producto cumple las correspondientes disposiciones reguladoras de concesión del Sello INCE relativas a la materia prima de fabricación, los medios de fabricación y control así como la calidad estadística de la producción.
 - Su validez se extiende al período de un año natural, prorrogable por iguales períodos, tantas veces como lo solicite el concesionario, pudiendo cancelarse el derecho de uso del Sello INCE cuando se compruebe el incumplimiento de las condiciones que, en su caso, sirvieron de base para la concesión.
- Sello INCE / Marca AENOR
 - Es un distintivo creado para integrar en la estructura de certificación de AENOR aquellos productos que ostentaban el Sello INCE y que, además, son objeto de Norma UNE.
 - Ambos distintivos se conceden por el organismo competente, órgano gestor o CTC de AENOR (entidades que tienen la misma composición, reuniones comunes y mismo contenido en sus reglamentos técnicos para la concesión y retirada).
 - A los efectos de control de recepción este distintivo es equivalente a la Marca / Certificado de conformidad a Norma.
- Certificado de ensayo
 - Son documentos, emitidos por un Laboratorio de Ensayo, en el que se certifica que una muestra determinada de un producto satisface unas especificaciones técnicas. Este documento no es, por tanto, indicativo acerca de la calidad posterior del producto puesto que la producción total no se controla y, por tanto, hay que mostrarse cauteloso ante su admisión.
 - En primer lugar, hay que tener presente el Artículo 14.3.b de la LOE, que establece que estos Laboratorios deben justificar su capacidad poseyendo, en su caso, la correspondiente acreditación oficial otorgada por la Comunidad Autónoma correspondiente. Esta acreditación es requisito imprescindible para que los ensayos y pruebas que se expidan sean válidos, en el caso de que la normativa correspondiente exija que se trate de laboratorios acreditados.
 - En el resto de los casos, en los que la normativa de aplicación no exija la acreditación oficial del Laboratorio, la aceptación de la capacidad del Laboratorio queda a juicio del técnico, recordando que puede servir de referencia la relación de éstos y sus áreas de acreditación que elabora y comprueba ENAC.
 - En todo caso, para proceder a la aceptación o rechazo del producto, habrá que comprobar que las especificaciones técnicas reflejadas en el certificado de ensayo aportado son las exigidas por las disposiciones vigentes y que se acredita su cumplimiento.
 - Por último, se recomienda exigir la entrega de un certificado del suministrador asegurando que el material entregado se corresponde con el del certificado aportado.
- Certificado del fabricante
 - Certificado del propio fabricante donde éste manifiesta que su producto cumple una serie de especificaciones técnicas.
 - Estos certificados pueden venir acompañados con un certificado de ensayo de los descritos en el apartado anterior, en cuyo caso serán válidas las citadas recomendaciones.
 - Este tipo de documentos no tienen gran validez real pero pueden tenerla a efectos de responsabilidad legal si, posteriormente, surge algún problema.
- Otros distintivos y marcas de calidad voluntarios
 - Existen diversos distintivos y marcas de calidad voluntarias, promovidas por organismos públicos o privados, que (como el sello INCE) no suponen, por sí mismos, la acreditación de las especificaciones técnicas obligatorias.
 - Entre los de carácter público se encuentran los promovidos por el Ministerio de Fomento (regulados por la OM 12/12/1977) entre los que se hallan, por ejemplo, el Sello de conformidad CIETAN para viguetas de hormigón, la Marca de calidad EWAA EURAS para película anódica sobre aluminio y la Marca de calidad QUALICOAT para recubrimiento de aluminio.

- Entre los promovidos por organismos privados se encuentran diversos tipos de marcas como, por ejemplo las marcas CEN, KEYMARK, N, Q, EMC, FERRAPLUS, etc.

Información suplementaria

- La relación y áreas de los Organismos de Certificación y Laboratorios de Ensayo acreditados por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) se pueden consultar en la página WEB: www.enac.es.
- El sistema de acreditación de laboratorios de ensayo, así como el listado de los acreditados en la Comunidad de Madrid y sus respectivas áreas puede consultarse en la WEB: www.madrid.org/bdccm/laboratorios/laboratorios1.htm
- Las características de los DIT y el listado de productos que poseen los citados documentos, concedidos por el IETcc, se pueden consultar en la siguiente página web: www.ietcc.csic.es/apoyo.html
- Los sellos y concesiones vigentes (INCE, INCE/AENOR.....) pueden consultarse en www.miviv.es, en "Normativa", y en la página de la Comunidad de Madrid: www.madrid.org/bdccm/normativa/homologacioncertificacionacreditacion.htm
- La relación de productos certificados por los distintos organismos de certificación pueden encontrarse en sus respectivas páginas "web" www.aenor.es, www.lgai.es, etc.

Salamanca, 7 de mayo de 2019


Joaquín Guinea Diego


Francisco J. Patricio Gil


Vidal Ruano Santos

ANEJO de VALORACIÓN ECONÓMICA: PLAN de CONTROL BASE de INSTALACIONES

Plan de Control de Calidad

La definición del Plan de Calidad se define a partir de las unidades de obra y son:

Instalaciones

Para la realización del trabajo se seguirá los Reglamentos Vigentes de aplicación a cada instalación, así como el Código Técnico de Edificación y los Procedimientos de Control de las Instalaciones de la Junta de Castilla y León.

La Reglamentación a aplicar es la siguiente:

☐ FONTANERIA:

- ☐ Exigencia básica HS 4: Suministro de Agua (Código Técnico de la Edificación).

☐ PROTECCION CONTRA INCENDIOS:

- ☐ Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

☐ CLIMATIZACION:

- ☐ R.D. 1027/2007 de 20 de julio, (B.O.E. 29/08/2008) por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

☐ GAS:

- ☐ REAL DECRETO 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.

☐ ELECTRICIDAD:

- ☐ R.D. 842/2002 de 2 de agosto (B.O.E. 18/09/2002), por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. Instrucciones técnicas complementarias ITC BT-01 a BT-51.

CONTROL DE EJECUCIÓN Y PRUEBAS DE SERVICIO DE INSTALACIONES

Para un buen control de calidad de las instalaciones se deberán realizar controles o inspecciones durante la ejecución y cuando estén finalizadas se deberán realizar las pruebas de servicio para verificar el buen funcionamiento.

INSTALACION DE FONTANERIA

Se considerarán condiciones básicas las condiciones de resistencia mecánica y estanquidad de la instalación, regulación de la presión (elevación o disminución), registro del consumo de agua del abonado, de apertura y cierre o regulación del caudal de agua que recibe cada aparato, su evacuación a la red general de desagües, el cumplimiento de las Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua, instrucciones técnicas complementarias, recomendaciones de la Empresa Distribuidora, así como el cumplimiento de las especificaciones del Proyecto.

Puntos de control de la instalación durante su ejecución.

Los puntos de control serán los siguientes:

- Situación del elemento.
 - § Accesibilidad.
- Dimensiones de los elementos.
 - § Diámetros y espesores.
- Calidad de la instalación.
 - § Prueba de resistencia mecánica y estanquidad: Juntas y uniones, accesorios o válvulas.
 - § Elementos de estanquidad.
 - § Caudales instantáneos mínimos.
 - § Purgadores de aire: Puntos altos de la instalación. Diámetro de la conducción.
- Uniones de los elementos.
 - § Alineaciones rectas: Desviaciones.
 - § Uniones entre tubos.
- Calidad de los elementos.
 - § Resistencia mecánica de la tubería.
 - § Resistencia a la temperatura: Agua caliente.
 - § Resistencia a la corrosión y alteraciones características del agua: Agua caliente.
 - § Válvulas: Presión nominal. Material.
- Condiciones del entorno.
 - § Recinto alojamiento contador general: Preferentemente armario. Excepcionalmente cámara bajo nivel del suelo.
 - § Recinto alojamiento batería de contadores divisionarios y/o grupo de sobreelevación: Existencia de corriente eléctrica, desagüe directo a la alcantarilla. Lugar de fácil acceso y uso común del inmueble.
 - § Uniones a otros subsistemas: Llave de cierre.
 - § Pasos a través de muros: Diámetro manguito.
 - § Aislamiento: Tuberías de agua caliente discurriendo por locales no calefactados. Tuberías de agua fría con posibilidad de condensación superficial.
 - § Fijación de tuberías empotradas: Agua caliente: Protección mediante cinta, cartón, pintura...; Material de recubrimiento.
 - § Fijación tuberías vistas: Agua caliente: protección mediante pintura. Distancias entre soportes.

Todos estos puntos de control se comprobarán en las siguientes partes de la instalación:

- Ø Acometida, contador o batería de contadores y grupo regulador de presión.
- Ø Instalación de montantes y de red de distribución interior.
- Ø Montaje de grifería y válvulas de desagüe.

Pruebas de servicio.

Se realizarán las pruebas parciales de los elementos que deban ir ocultos o empotrados; dichas pruebas serán de las mismas características que la prueba final.

Las pruebas de servicio a realizar serán las siguientes:

- 2 Prueba de resistencia mecánica y estanquidad (mediante agua).
- 2 Comprobación estanquidad juntas.
- 2 Comprobación de caudales.
- 2 Comprobación válvula desagüe.

Todos estos puntos de control se comprobaran en las siguientes partes de la instalación:

- Ø Acometida, contador o batería de contadores y grupo regulador de presión.
- Ø Instalación de montantes y de red de distribución interior.
- Ø Montaje de grifería y válvulas de desagüe.

INSTALACION PROTECCION CONTRA INCENDIOS

Se considerarán básicas las condiciones satisfactorias de las pruebas de servicio, seguridad, cumplimiento de las especificaciones del Proyecto y del Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

Puntos de control de la instalación durante su ejecución.

Los puntos de control serán los siguientes:

- 2 Situación del elemento.
 - § Comprobación sectores de incendios y sus cerramientos.
 - § Comprobación situación elementos: Distancias. Alturas.
 - § Distancias a otros elementos: Canalizaciones.
 - § Mecanismos: Comprobación de situación de mecanismos.
- 2 Dimensiones.
 - § Tubos: Diámetro.
 - § Cajas derivación y empalmes: Dimensiones útiles.
 - § Rozas en paramentos: Profundidad.
 - § Bocas de incendio.
- 2 Calidad de la instalación:
 - § Grupo de presión.
 - § Red tuberías bocas de incendios,
 - § Red detección de incendios, incluso centralita.
 - § Extintores.
- 2 Calidad de los elementos.
 - § Conductores: Red detección incendios. Sección y naturaleza.
 - § Tubos: Red de bocas de incendios.
 - § Grupo de presión.
 - § Bocas de incendios.
 - § Detectores de humos.
 - § Mecanismos de aviso de incendio.
- 2 Posición del elemento.
 - § Extintores.
 - § Bocas de incendio.
 - § Mecanismos.
- 2 Condiciones del entorno.
 - § Funcionabilidad: Facilidad de maniobra.
 - § Acabados: Disposición. Profundidad. Accesorios. Identificación.

Pruebas de servicio.

Las pruebas de servicio a realizar serán las siguientes:

- 2 Prueba de resistencia mecánica y estanquidad red de bocas de incendios.
- 2 Prueba de funcionamiento detectores de humos junto a central de incendios.

- 2 Funcionamiento grupo de presión.
- 2 Funcionamiento mecanismos de aviso de incendios.

Ventilación.

La protección contra incendios a controlar es principalmente la de los garajes, y en el garaje existirá la correspondiente instalación de ventilación. Por esto hemos considerado en la instalación de contraincendios este punto de ventilación.

Las pruebas de servicio a realizar en la ventilación serán las siguientes:

- 2 Equipos de ventilación.

- § Tipo.

- § Ubicación.

- § Instalación.

- § Funcionamiento.

- 2 Conductos:

- § Tipo.

- § Trazado.

- § Dimensiones.

- § Instalación.

- 2 Rejillas ventilación:

- § Tipo.

- § Ubicación.

- § Dimensiones.

- § Instalación.

INSTALACION DE CLIMATIZACION

Se considerarán condiciones básicas las condiciones de seguridad del local, así como el cumplimiento del Reglamento de Instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria, así como el cumplimiento de las especificaciones del Proyecto.

Puntos de control de la instalación durante su ejecución.

Los puntos de control serán los siguientes:

- 2 Situación del elemento.
 - § Accesibilidad: Desmontaje de elementos para reparación o cambio de piezas.
 - § Accesibilidad: Reparaciones parciales de tuberías sin necesidad de desmontar el resto.
 - § Distancia a otros elementos: Unidades enfriadoras. Bombas de recirculación.
 - § Distancia a otros elementos: Paramentos. Conducciones eléctricas. Tubería de agua fría o refrigerada. tuberías de gas.
 - § Accesibilidad: Operaciones de mantenimiento y reparación.
- 2 Dimensiones de los elementos:
 - § Unidad enfriadora: Potencia frigorífica nominal en frig/h. Dimensiones exteriores y peso. Potencia eléctrica en Kw, tensión en V y protección.
 - § Vaso de expansión: Capacidad en litros. Dimensiones.
 - § Bomba/s: Caudal en l/h y altura manométrica en mm.c.a. Potencia en C.V. del motor, tensión en V, r.p.m y protección.
 - § Diámetro de tuberías, válvulas y accesorios.
 - § Caudal de aire y diámetro de válvulas.
 - § Potencia nominal y dimensiones (altura, longitud, profundidad).
 - § Conductos, accesorios, rejillas y difusores.
 - § Caldera: Potencia calorífica nominal a disipar en kcal/h. Dimensiones exteriores y peso.
 - § Quemador: Potencia calorífica nominal a disipar en kcal/h. Potencia eléctrica en Kw, tensión en V, protección.
 - § Vaso de expansión: Capacidad en litros, dimensiones.
 - § Bomba/s: Caudal en l/h y altura manométrica en mm.c.a. Potencia en CV del motor, tensión en V, r.p.m. y protección.
- 2 Calidad de la instalación.
 - § Prueba de resistencia mecánica y estanquidad.
 - § Ruidos y vibraciones.
 - § Pruebas finales.
 - § Funcionamiento: Caudales y temperatura del agua.
 - § Purgadores de aire: Puntos altos de la instalación.
 - § Condensación: Baterías de enfriamiento y deshumectación.
 - § Pruebas de estanqueidad.
- 2 Uniones de los elementos.
 - § Alineaciones rectas: Derivaciones.
 - § Presión a soportar.
 - § Rosca.
 - § Conexión de la red de distribución de agua: Formación de bolsas de aire.
 - § Conexión con la red de distribución de aire y tomas y expulsión de aire.

- § Uniones de las distintas secciones del climatizador.
- § Tipo de unión: Presión, velocidad y tamaño del conducto.
- 2 Calidad de los elementos.
 - § Unidad enfriadora.
 - § Tuberías y accesorios.
 - § Válvulas.
 - § Aislamiento: Térmico y acústico. Apoyo de ventiladores.
 - § Conductos y accesorios.
 - § Rejillas y difusores: Material. Nivel sonoro.
 - § Unidades autónomas.
 - § Caldera.
 - § Quemador.
- 2 Condiciones del entorno.
 - § Fijación: Apoyo en el suelo.
 - § Uniones a otros subsistemas.
 - § Local de ubicación: Accesos. Estructura y cerramientos. Instalaciones complementarias. Ventilación. Seguridad.
 - § Uniones a otros sistemas: Válvula de cierre.
 - § Aislamiento y barrera de vapor: Tuberías que discurren por locales.
 - § Fijación de tuberías empotradas: Protección mediante cinta, cartón o pintura. Material de recubrimiento.
 - § Fijación tuberías vistas: Protección e identificación mediante pintura. Distancia entre soportes.
 - § Local de ubicación: Accesos. Estructura y cerramientos. Instalaciones complementarias. Ventilación y evacuación de humos.

Todos estos puntos de control se comprobarán en las siguientes partes de la instalación:

- Ø Instalación de unidad enfriadora de agua y grupo recirculador.
- Ø Instalación de red de distribución.
- Ø Instalación de unidades terminales y unidades de tratamiento de aire.
- Ø Instalación de conductos de distribución y elementos de difusión y retorno de aire.
- Ø Instalación de unidad autónoma (compacta o partida).
- Ø Instalación de caldera y quemador.

Pruebas de servicio.

Las pruebas de servicio a realizar serán las siguientes:

- 2 Se comprobarán los caudales de agua y de aire, temperatura del agua y del aire, por tanto las captaciones de calor de las unidades terminales con las especificaciones del proyecto.
- 2 Se verificará que el funcionamiento de los equipos en general y de la unidad enfriadora, bombas, torres enfriadoras y unidades terminales en particular, no producen ni transmiten ruidos y vibraciones a otras dependencias habitables.
- 2 Se dará por buena la instalación si se cumplen las condiciones (temperatura, humedad, velocidad del aire, nivel sonoro, etc.) especificadas en el proyecto, para cada local.
- 2 Se verificará la estanquidad (tipo de unión utilizada) de los conductos.
- 2 Verificación de las condiciones ambientales establecidas en el proyecto en lo que se refiere a:
 - § Temperatura y humedad.
 - § Renovación del aire.

- § Filtrado del aire.
- § Velocidad del aire (en el local).
- § Movimientos del aire/hora del local.

Todos estos puntos de control se comprobarán en las siguientes partes de la instalación:

- Ø Instalación de unidad enfriadora de agua y grupo recirculador.
- Ø Instalación de red de distribución.
- Ø Instalación de unidades terminales y unidades de tratamiento de aire.
- Ø Instalación de conductos de distribución y elementos de difusión y retorno de aire.
- Ø Instalación de unidad autónoma (compacta o partida).
- Ø Instalación de caldera y quemador.

INSTALACION DE GAS

Se considerarán básicas las condiciones satisfactorias de las pruebas de servicio, seguridad, cumplimiento de las especificaciones del Proyecto y del Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos.

Puntos de control de la instalación durante su ejecución.

Los puntos de control serán los siguientes:

- Situación del elemento.
 - § Accesibilidad.
- Dimensiones de los elementos.
 - § Diámetros y espesores.
- Calidad de la instalación.
 - § Prueba de resistencia mecánica y estanquidad: Juntas y uniones, accesorios o válvulas.
 - § Elementos de estanquidad.
- Uniones de los elementos.
 - § Alineaciones rectas: Desviaciones.
 - § Uniones entre tubos.
- Calidad de los elementos.
 - § Resistencia mecánica de la tubería.
 - § Resistencia a la corrosión.
 - § Válvulas: Presión nominal. Material.
- Condiciones del entorno.
 - § Recinto alojamiento contador general.
 - § Uniones a otros subsistemas: Llave de cierre.
 - § Pasos a través de muros: Diámetro manguito.
 - § Fijación de tuberías.

Todos estos puntos de control se comprobarán en las siguientes partes de la instalación:

- Ø Acometida, contador.
- Ø Instalación de montantes y de red de distribución interior.
- Ø Montaje de equipos y válvulas de corte y seguridad.

Pruebas de servicio.

Se realizarán las pruebas parciales de los elementos que deban ir ocultos o empotrados; dichas pruebas serán de las mismas características que la prueba final.

Las pruebas de servicio a realizar serán las siguientes:

- Prueba de resistencia mecánica y estanquidad.
- Comprobación estanquidad juntas.
- Comprobación válvulas.

Todos estos puntos de control se comprobarán en las siguientes partes de la instalación:

- Ø Acometida, contador o batería de contadores y grupo regulador de presión.
- Ø Instalación de montantes y de red de distribución interior.
- Ø Montaje de equipos y válvulas de corte y seguridad.

INSTALACION DE ELECTRICIDAD

Se considerarán básicas las condiciones satisfactorias de las pruebas de servicio, seguridad, cumplimiento de las especificaciones del Proyecto y del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Puntos de control de la instalación durante su ejecución.

Los puntos de control serán los siguientes:

- 2 Situación del elemento.
 - § Comprobación situación: Distancias. Alturas.
 - § Distancias a otros elementos: Canalizaciones no eléctricas.
 - § Mecanismos: Comprobación de situación de mecanismos. Distancia a conducciones de gas (si existen). Distancia a enchufes en pared. Distancia a elementos en aseos, duchas y baños. Altura de situación.
- 2 Dimensiones.
 - § Tubos protectores: Diámetro.
 - § Cajas derivación y empalmes: Dimensiones útiles.
 - § Rozas en paramentos: Profundidad.
- 2 Calidad de la instalación:
 - § Comprobación circuito: Orden eléctrico. ICP. Diferencial. Interruptor magnetotérmico. Circuito a tierra.
 - § ICP-M: Intensidad nominal.
 - § Interruptor diferencial: Intensidad nominal. Sensibilidad.
 - § Interruptor magnetotérmico: Intensidad nominal.
 - § Conexiones: Conexión del interruptor diferencial-PIA.
 - § Señalización: Identificación de conductores.
 - § Discriminación de circuitos: Circuitos fuerza, alumbrado, especiales.
 - § Tubos protectores: Continuidad, discontinuidad, estrangulamientos, roturas.
 - § Cajas derivación y empalme: Accesibilidad, cantidad y separación, bornes de empalmes.
 - § Conductor de protección: Continuidad en conexión: a red general, cajas de derivación, tomas de tensión y aparatos.
 - § Protección sobreintensidades: Alimentación de receptores, cambios de sección de conductores activos.
 - § Caídas de tensión: Caída de tensión máxima.
 - § Mecanismos: Toma de tierra en bases enchufe circuitos de fuerza. Toma de tierra en carcasas con elementos metálicos. Conexión de bornes.
 - § Puntos de luz: Compensación del factor de potencia del condensador. Puesta a tierra de armaduras metálicas.
- 2 Calidad de los elementos.
 - § Conductores: Sección y naturaleza.
 - § Protección conductor: Tubos.
 - § Continuidad eléctrica: Conductores activos, conductor neutro.
 - § Circuito alumbrado de emergencia: Número de puntos de luz por circuito.
 - § Circuito de protección: Sección del conductor, naturaleza, derivaciones y empalmes.
 - § Identificación de circuitos: Color de conductores.

- § Mecanismos: Características eléctricas. Características mecánicas. Adosado de la tapa de cierre.
- § Puntos de luz: Tipo. Fidelidad cromática oK. Rendimiento lámpara.
- § Equipos autónomos de emergencia: Características eléctricas.
- 2 Posición del elemento.
 - § Puntos de luz: Cantidad de elementos. Distribución de elementos.
 - § Equipo autónomo de emergencia: Situación de indicación de salidas. Situación de recintos de cuadros eléctricos.
- 2 Condiciones del entorno.
 - § Funcionabilidad: Facilidad de maniobra.
 - § Acabados: Disposición. Profundidad. Accesorios. Identificación.

Todos estos puntos de control se comprobarán en las siguientes partes de la instalación:

- Ø Instalación de acometida y caja general de protección.
- Ø Cuadro general de distribución.
- Ø Cuadros secundarios e instalación interior.
- Ø Instalación de la red de tierra.
- Ø Iluminación y mecanismos.

Pruebas de servicio.

Las pruebas de servicio a realizar serán las siguientes:

- 2 Medida de aislamiento.
- 2 Medida continuidad conductor de protección.
- 2 Disparo de los interruptores diferenciales, comprobando sensibilidad y tiempo de desconexión.
- 2 En la red se comprobará la existencia o no de tensión, en función del estado del interruptor general del circuito probado, en todas las tomas de tensión y alimentaciones para confirmar la continuidad de circuitos.
- 2 Se efectuará la medición de la resistencia a tierra comprobándose que se obtienen valores previstos en proyecto y que están de acuerdo con las necesidades de la sensibilidad de los diferentes (locales secos y húmedos) y de otros equipos.
- 2 Se comprobará que los puntos de luz, mediante medición, consiguen la iluminación media prevista. Los equipos autónomos deberán lucir instantáneamente al fallar la tensión o bajar a menos del 70 por 100 de la nominal, su autonomía no debe ser inferior a una hora.

Todos estos puntos de control se comprobarán en las siguientes partes de la instalación:

Instalación de acometida y caja general de protección.

- Ø Cuadro general de distribución.
- Ø Cuadros secundarios e instalación interior.
- Ø Instalación de la red de tierra.
- Ø Iluminación y mecanismos.

VISITAS A REALIZAR

Para un buen control de calidad de las instalaciones se deberán realizar controles o inspecciones durante la ejecución y cuando estén finalizadas se deberán realizar las pruebas de servicio para verificar el buen funcionamiento.

El número de visitas a realizar para un buen control de calidad serán las siguientes:

○ Inspecciones en ejecución para el control de una correcta ejecución de la instalación de Fontanería.....	2
○ Inspecciones en ejecución para el control de una correcta ejecución de la instalación de P.C. Incendios.	1
○ Inspecciones en ejecución para el control de una correcta ejecución de la instalación de Climatización.....	2
○ Inspecciones en ejecución para el control de una correcta ejecución de la instalación de Gas.	1
○ Inspecciones en ejecución para el control de una correcta ejecución de la instalación de Electricidad.....	2

Como se ha citado anteriormente, cuando estén finalizadas las instalaciones se deberán realizar las pruebas de servicio para verificar el buen funcionamiento, además se deberán realizar pruebas de estanqueidad de tuberías cuando se haya terminado la instalación completa de ellas o por sectores.

El número de pruebas finales a realizar serán las siguientes:

○ Inspección final y pruebas de servicio para el control de una correcta ejecución de la instalación de Fontanería.	1
○ Inspección final y pruebas de servicio para el control de una correcta ejecución de la instalación de P.C. Incendios.	1
○ Inspección final y pruebas de servicio para el control de una correcta ejecución de la instalación de Climatización.	1
○ Inspección final y pruebas de servicio para el control de una correcta ejecución de la instalación de Gas.....	1
○ Inspección final y pruebas de servicio para el control de una correcta ejecución de la instalación de Electricidad.	1
○ Pruebas de estanqueidad tuberías: fontanería, PCI, climatización y gas.....	4

Informes.

El modo de información se llevará a cabo del siguiente modo:

- a. A los siete (7) y veintiocho (28) días se entregará un informe en el cual constarán los datos pertinentes de los trabajos sobre hormigón fresco.
- b. En cuanto al resto de informes, éstos se evacuarán en el momento de finalización de todos los ensayos previstos en la muestra o bien, si así se requiere, mediante informes parciales de ensayos individuales por urgencia.

Presupuesto.

Unidades	Descripción del ensayo y/o trabajo	Precio Unitario (€)	Precio Total (€)
INSTALACIONES			
8	Inspecciones en ejecución	250,00	2.000,00
5	Inspecciones finales de obra	450,00	2.250,00
4	Pruebas de estanquidad en instalaciones	150,00	600,00
TOTAL DE ENSAYOS Y TRABAJOS...			4.850,00

Asciende el presupuesto total a la cantidad de CUATRO MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA (4.850,00 €) EUROS.

Salamanca, 7 de mayo de 2019


Joaquín Guinea Diego


Francisco J. Patricio Gil


Vidal Ruano Santos

PLAN DE CONTROL

2. PRESCRIPCIONES GENERALES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS Y DE EJECUCIÓN DE OBRA

MÓDULO AMPLIACIÓN EN EL PABELLÓN y PISTAS POLIDEPORTIVAS CUBIERTAS:

MÓDULO AMPLIACIÓN EN EL PABELLÓN:

- Planta baja:
 - ZONA OESTE: vestuarios y aseos.
 - ZONA SUR: Salas polivalentes y Rocódromos.
- Planta alta:
 - ZONA OESTE: Sala para Tiro con arco
 - ZONA SUR: Sala de Esgrima y Tenis de mesa.

PISTAS POLIDEPORTIVAS CUBIERTAS:

P.POLIDEPORTIVA FÚTBOL SALA
P.POLIDEPORTIVA HOCKEY
(Ambas con marcaje de dos Minibasket)

ÍNDICE

CIMENTOS-Según DB SE C Seguridad estructural cimientos	3
4 CIMENTACIONES	3
5 CIMENTACIONES PROFUNDAS	4
6 ELEMENTOS DE CONTENCIÓN	4
7 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	5
8 MEJORA O REFUERZO DEL TERRENO	8
9 ANCLAJES AL TERRENO	9
ANEJO G. NORMAS DE REFERENCIA	9
ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO-Según EHE-08 Instrucción de hormigón estructural.....	10
Capítulo XIV. Bases generales del Control.....	10
Capítulo XV. Control de calidad del proyecto	16
Capítulo XVI. Control de la conformidad de los productos	17
CAPITULO XVII. CONTROL DE LA EJECUCION	45
ESTRUCTURA DE ACERO- Según DB SE A Seguridad Estructural-Acero.....	53
12. CONTROL DE CALIDAD	53
ANEJO D. NORMAS DE REFERENCIA.....	55
DEMANDA ENERGÉTICA-Según DB HE Ahorro de Energía.....	57
HE 1 LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA	57
HE 2-RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS	58
HE 3-EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN	58
HE 4-CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA	59
HE 5-CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA	69
SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN-Según DB SU-Seguridad de Utilización.....	70
SALUBRIDAD-Según el DB HS-Salubridad.....	70
HS 1-PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD	70
HS 2-RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS	73
HS 3-CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.....	73
HS 4-SUMINISTRO DE AGUA.....	74
COMPORTAMIENTO FRENTE AL FUEGO-Según DB SI-Seguridad en caso de Incendio.....	83
INTRODUCCIÓN	83
ANEJO SI G. NORMAS RELACIONADAS CON LA APLICACIÓN DEL DB SI	85

4 CIMENTACIONES

Normativa

4.6 Control

4.6.1 Generalidades

1. Durante el período de ejecución se tomarán las precauciones oportunas para asegurar la conservación en buen estado de las cimentaciones.
2. En el caso de presencia de aguas ácidas, salinas, o de agresividad potencial se tomarán las oportunas medidas. No se permitirá la presencia de sobrecargas cercanas a las cimentaciones, si no se han tenido en cuenta en el proyecto. En todo momento se debe vigilar la presencia de vías de agua, por el posible descarnamiento que puedan dar lugar bajo las cimentaciones. En el caso en que se construyan edificaciones próximas, deben tomarse las oportunas medidas que permitan garantizar el mantenimiento intacto del terreno y de sus propiedades tenso-deformacionales.
3. La observación de asientos excesivos puede ser una advertencia del mal estado de las zapatas (ataques de aguas selenitosas, desmoronamiento por socavación, etc.); de la parte enterrada de pilares y muros o de las redes de agua potable y de saneamiento. En tales casos debe procederse a la observación de la cimentación y del terreno circundante, de la parte enterrada de los elementos resistentes verticales y de las redes de agua potable y saneamiento, de forma que se pueda conocer la causa del fenómeno.
4. En edificación cimentada de forma directa no se harán obras nuevas sobre la cimentación que pueda poner en peligro su seguridad, tales como:
 - a) perforaciones que reduzcan su capacidad resistente;
 - b) pilares u otro tipo de cargaderos que transmitan cargas importantes;
 - c) excavaciones importantes en sus proximidades u otras obras que pongan en peligro su estabilidad.
5. Las cargas a las que se sometan las cimentaciones, en especial las dispuestas sobre los sótanos, no serán superiores a las especificadas en el proyecto. Para ello los sótanos no deben dedicarse a otro uso que para el que fueran proyectados. No se almacenarán materiales que puedan ser dañinos para los hormigones.
6. Cualquier modificación de las prescripciones descritas de los dos párrafos anteriores debe ser autorizada por el Director de Obra e incluida en el proyecto.

4.6.2 Comprobaciones a realizar sobre el terreno de cimentación

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

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

4.6.3 Comprobaciones a realizar sobre los materiales de construcción

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

4.6.4 Comprobaciones durante la ejecución

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

4.6.5 Comprobaciones finales

1. Antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que:
 - a) las zapatas se comportan en la forma prevista en el proyecto;
 - b) no se aprecia que se estén superando las cargas admisibles;
 - c) los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el Director de Obra;
 - d) no se han plantado árboles, cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.
2. Si bien es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, en edificios de tipo C-3 y C-4 será obligado el establecimiento de un sistema de nivelación para controlar el asiento de las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:
 - a) el punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil, durante todo el periodo de observación;
 - b) el número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm;
 - c) la cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas de la edificación;
 - d) el resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

5 CIMENTACIONES PROFUNDAS

No se proyectan.

6 ELEMENTOS DE CONTENCIÓN

6.4 Condiciones constructivas y de control

6.4.1 Condiciones constructivas

6.4.1.1 Generalidades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los elementos de contención se calcularán en la hipótesis de que el suelo afectado por éstos se halla aproximadamente en el mismo estado en que fue encontrado durante los trabajos de reconocimiento geotécnico. Si el suelo presenta irregularidades no detectadas por dichos reconocimientos o si se altera su estado durante las obras, su comportamiento geotécnico podrá verse alterado. Si en la zona de afección de la estructura de contención aparecen puntos especialmente discordantes con la información utilizada en el proyecto, debe comprobarse y en su caso calcular de nuevo la estructura de contención.
-----------------------	---

6.4.1.2 Muros (EDIFICIO VESTUARIOS)	<ol style="list-style-type: none"> 1. La cimentación de los muros se efectuará tomando en consideración las recomendaciones constructivas definidas en los capítulos 4 y 5. 2. La excavación debe efectuarse con sumo cuidado para que la alteración de las características geotécnicas del suelo sea la mínima posible. 3. Las excavaciones provisionales o definitivas deben hacerse de modo que se evite todo deslizamiento de las tierras. Esto es especialmente importante en el caso de muros ejecutados por bataches. 4. En el caso de suelos permeables que requieran agotamiento del agua para realizar las excavaciones, el agotamiento se mantendrá durante toda la duración de los trabajos. 5. El agotamiento debe realizarse de tal forma que no comprometa la estabilidad de los taludes o de las obras vecinas. 6. Las juntas de hormigonado y los procesos de hormigonado, vibrado y curado se efectuarán con los criterios definidos en la Instrucción EHE.
--	---

6.4.2 Control de calidad

6.4.2.1 Generalidades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los elementos de contención de hormigón cumplirán los condicionantes definidos en este DB y en la Instrucción EHE. 2. Durante el período de ejecución se tomarán las precauciones oportunas para asegurar el buen estado de los elementos de contención. 3. En el caso de presencia de aguas ácidas, salinas, o de agresividad potencial se tomarán las oportunas medidas. No se permitirá la presencia de sobrecargas cercanas a las cimentaciones si no se han tenido en cuenta en el proyecto. En todo momento se debe vigilar la presencia de vías de agua. 4. En caso de observarse movimientos excesivos, debe procederse a la observación de la cimentación y del terreno circundante, de la parte enterrada de los elementos resistentes verticales y de las redes de agua potable y saneamiento, de forma que se pueda conocer la causa del fenómeno. 5. Las cargas a las que se sometan las estructuras de contención, no serán superiores a las especificadas en el proyecto. 6. Son de aplicación las comprobaciones a realizar sobre el terreno, sobre los materiales de construcción, durante la ejecución y las comprobaciones finales indicadas en los apartados 4.6.2 al 4.6.5.
-----------------------	--

6.4.2.2 Muros	<ol style="list-style-type: none"> 1. Es especialmente importante controlar las características de los elementos de impermeabilización y del material de relleno del trasdós.
---------------	--

7 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

7.2 EXCAVACIONES

7.2.4 Control de movimientos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Será preceptivo el seguimiento de movimientos en fondo y entorno de la excavación, utilizando una adecuada instrumentación si: <ol style="list-style-type: none"> a) no es posible descartar la presencia de estados límite de servicio en base al cálculo o a medidas prescriptivas; b) las hipótesis de cálculo no se basan en datos fiables.
------------------------------	---

	<p>2. Este seguimiento debe planificarse de modo que permita establecer:</p> <ul style="list-style-type: none"> c) la evolución de presiones intersticiales en el terreno con objeto de poder deducir las presiones efectivas que se van desarrollando en el mismo; d) movimientos verticales y horizontales en el terreno para poder definir el desarrollo de deformaciones; e) en el caso de producirse deslizamiento, la localización de la superficie límite para su análisis retrospectivo, del que resulten los parámetros de resistencia utilizables para el proyecto de las medidas necesarias de estabilización; f) el desarrollo de movimientos en el tiempo, para alertar de la necesidad de adoptar medidas urgentes de estabilización.
--	---

7.3 RELLENOS

Los escasos rellenos a realizar se ejecutarán por tongadas, con compactación supervisada mediante ensayo de proctor a establecer por la DF. Los rellenos se realizarán siempre con materiales homogéneos y de características uniformes, evitando material reciclado excesivamente heterogéneo.

7.4 GESTIÓN DEL AGUA

7.4.2 Generalidades	<ol style="list-style-type: none"> 1. A efectos de este DB se entenderá por gestión del agua el control del agua freática (agotamientos o rebajamientos) y el análisis de las posibles inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas (subpresión, sifonamiento, erosión interna o tubificación). 2. El agua a emplear en la obra será analizada previamente, determinando sus posibles usos. 3. Se podrá emplear el agua del subsuelo para riegos, amasados, compactación, refrigeración y limpieza general, salvo que la analítica lo impida.
---------------------	---

7.4.2 Agotamientos y rebajamientos del agua freática	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cualquier esquema de agotamiento del agua del terreno o de reducción de sus presiones debe necesariamente basarse en los resultados de un estudio previo geotécnico e hidrogeológico. 2. Para permeabilidad decreciente del terreno la remoción del agua se hará: <ul style="list-style-type: none"> a) por gravedad; b) por aplicación de vacío; c) por electroósmosis. 3. En condiciones en que la remoción del agua en el solar genere una subsidencia inaceptable en el entorno, el esquema de agotamiento podrá ir acompañado de un sistema de recarga de agua a cierta distancia de la excavación.
--	---

	<p>4. El esquema de achique debe satisfacer, según proceda, las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) en excavaciones, el efecto del rebajamiento debe evitar inestabilidades, tanto en taludes como en el fondo de la excavación, como por ejemplo las debidas a presiones intersticiales excesivas en un estrato confinado por otro de inferior permeabilidad; b) el esquema de achique no debe promover asentos inaceptables en obras o servicios vecinos, ni interferir indebidamente con esquemas vecinos de explotación del agua freática; c) el esquema de achique debe impedir las pérdidas de suelo en el trasdós o en la base de la excavación. Deben emplearse al efecto filtros o geocompuestos adecuados que aseguren que el agua achicada no transporta un volumen significativo de finos; d) el agua achicada debe eliminarse sin que afecte negativamente al entorno; e) la explotación del esquema de achique debe asegurar los niveles freáticos y presiones intersticiales previstos en el proyecto, sin fluctuaciones significativas; f) deben existir suficientes equipos de repuesto para garantizar la continuidad del achique; g) el impacto ambiental en el entorno debe ser permisible; h) en el proyecto se debe prever un seguimiento para controlar el desarrollo de niveles freáticos, presiones intersticiales y movimientos del terreno y comprobar que no son lesivos al entorno; i) en caso de achiques de larga duración además debe comprobarse el correcto funcionamiento de los elementos de aspiración y los filtros para evitar perturbaciones por corrosión o depósitos indeseables.
--	--

<p>7.4.3 Roturas hidráulicas</p>	<p>1. Se considerarán, según proceda, los siguientes tipos posibles de roturas hidráulicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) roturas por subpresión de una estructura enterrada o un estrato del subsuelo cuando la presión intersticial supera la sobrecarga media total; b) rotura por levantamiento del fondo de una excavación del terreno del borde de apoyo de una estructura, por excesivo desarrollo de fuerzas de filtración que pueden llegar a anular la presión efectiva pudiendo iniciarse el sifonamiento; c) rotura por erosión interna que representa el mecanismo de arrastre de partículas del suelo en el seno de un estrato, o en el contacto de dos estratos de diferente granulometría, o de un contacto terreno-estructura; d) rotura por tubificación, en la que se termina constituyendo, por erosión remontante a partir de una superficie libre, una tubería o túnel en el terreno, con remoción de apreciables volúmenes de suelo y a través de cuyo conducto se producen flujos importantes de agua. <p>2. Para evitar estos fenómenos se deben adoptar las medidas necesarias encaminadas a reducir los gradientes de filtración del agua.</p> <p>3. Las medidas de reducción de gradientes de filtración del agua consistirán, según proceda en:</p> <ul style="list-style-type: none"> e) incrementar, por medio de tapices impermeables, la longitud del camino de filtración del agua; f) filtros de protección que impidan la pérdida al exterior de los finos del terreno; g) pozos de alivio para reducir subpresiones en el seno del terreno.
----------------------------------	---

	<p>4. Para verificar la resistencia a la subpresión se aplicará la expresión (2.1) siendo:</p> $E_{d,dst} = G_{d,dst} + Q_{d,dst} \quad (7.1)$ $E_{d,slb} = G_{d,slb} \quad (7.2)$ <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> $E_{d,dst}$ es el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras $E_{d,slb}$ es el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras $G_{d,dst}$ es el valor de cálculo del efecto de las acciones permanentes desestabilizadoras $Q_{d,dst}$ es el valor de cálculo del efecto de las acciones variables desestabilizadoras $G_{d,slb}$ es el valor de cálculo del efecto de las acciones permanentes estabilizadoras
	<p>5. Los valores de cálculo $G_{d,dst}$ y $Q_{d,dst}$ se obtendrán aplicando unos coeficientes de mayoración de 1 y 1,5 a los valores característicos de las acciones permanentes y variables desestabilizadoras, respectivamente.</p>
	<p>6. El valor $G_{d,slb}$ se obtendrá aplicando un coeficiente de minoración de 0,9 al valor característico de las acciones permanentes estabilizadoras.</p>
	<p>7. En el caso de intervenir en la estabilidad a la subpresión, la resistencia al esfuerzo cortante del terreno se aplicarán los siguientes coeficientes de seguridad parciales γ_M:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) para la resistencia drenada al esfuerzo cortante, $\gamma_M = \gamma_c = \gamma_\phi = 1,25$ b) para la resistencia sin drenaje al esfuerzo cortante, $\gamma_M = \gamma_{cu} = 1,40$

8 MEJORA O REFUERZO DEL TERRENO

PISTAS POLIDEPORTIVAS

(ZAHORRA NATURAL, 20CM.)

8.1 Generalidades	<p>1. A efectos de este DB se entenderá por mejora o refuerzo del terreno el incremento de sus propiedades resistentes o de rigidez para poder apoyar sobre él adecuadamente cimentaciones, viales o servicios.</p>
8.2 Condiciones iniciales del terreno	<p>1. Antes de decidir o implementar cualquier tipo de mejora o refuerzo del terreno deben establecerse, adecuadamente, las condiciones iniciales del terreno mediante el oportuno estudio geotécnico.</p>
8.3 Elección del procedimiento de mejora o refuerzo del terreno	<p>1. La mejora o refuerzo del terreno podrá hacerse mediante su mezcla con aglomerantes hidráulicos, sustitución, precarga, compactación dinámica, vibroflotación, inyección, inyección de alta presión (jet grouting), u otros procedimientos que garanticen un incremento adecuado de sus propiedades.</p> <p>2. Para elegir el proceso más adecuado de mejora o refuerzo del terreno deben tomarse en consideración, según proceda, los siguientes factores:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) espesor y propiedades del suelo o relleno a mejorar; b) presiones intersticiales en los diferentes estratos; c) naturaleza, tamaño y posición de la estructura a apoyar en el terreno; d) prevención de daños a las obras o servicios adyacentes; e) mejora provisional o permanente del terreno; f) en términos de las deformaciones previsibles, la relación entre el método de mejora del terreno y la secuencia constructiva; g) los efectos en el entorno, incluso la posible contaminación por sustancias tóxicas (en el caso en que éstas se introdujeran en el terreno en el proceso de mejora) o las modificaciones en el nivel freático; h) la degradación de los materiales a largo plazo (por ejemplo en el caso de inyecciones de materiales inestables).
8.4 Condiciones constructivas y de control	<p>1. En el proyecto se establecerán las especificaciones de los materiales a emplear, las propiedades del terreno tras su mejora y las condiciones constructivas y de control.</p> <p>2. Los criterios de aceptación, fijados en el proyecto para el método que pueda adoptarse de mejora del terreno, consistirán en unos valores mínimos de determinadas propiedades del terreno tras su mejora.</p>

3. La consecución de estos valores o de valores superiores a los mínimos, tras el proceso de mejora, debe ser adecuadamente contrastada.

9 ANCLAJES AL TERRENO

No se estiman procedentes.

ANEJO G. NORMAS DE REFERENCIA

Normativa UNE

UNE 22 381:1993 Control de vibraciones producidas por voladuras.
UNE 22 950-1:1990 Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 1: Resistencia a la compresión uniaxial.
UNE 22 950-2:1990 Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 2: Resistencia a tracción. Determinación indirecta (ensayo brasileño).
UNE 80 303-1:2001 Cementos con características adicionales. Parte 1: Cementos resistentes a los sulfatos.
UNE 80 303-2:2001 Cementos con características adicionales. Parte 2: Cementos resistentes al agua de mar.
UNE 80 303-3:2001 Cementos con características adicionales. Parte 3: Cementos de Bajo calor de hidratación.
UNE 103 101:1995 Análisis granulométrico de suelos por tamizado.
UNE 103 102:1995 Análisis granulométrico de suelos finos por sedimentación. Método del densímetro.
UNE 103 103:1994 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.
UNE 103 104:1993 Determinación del límite plástico de un suelo.
UNE 103 108:1996 Determinación de las características de retracción de un suelo.
UNE 103 200:1993 Determinación del contenido de carbonatos en los suelos.
UNE 103 202:1995 Determinación cualitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo.
UNE 103 204:1993 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico.
UNE 103 300:1993 Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa.
UNE 103 301:1994 Determinación de la densidad de un suelo. Método de la balanza hidrostática.
UNE 103 302:1994 Determinación de la densidad relativa de las partículas de un suelo.
UNE 103 400:1993 Ensayo de rotura a compresión simple en probetas de suelo.
UNE 103 401:1998 Determinación de los parámetros de resistentes al esfuerzo cortante de una muestra de suelo en la caja de corte directo.
UNE 103 402:1998 Determinación de los parámetros resistentes de una muestra de suelo en el equipo triaxial.
UNE 103 405:1994 Geotecnia. Ensayo de consolidación unidimensional de un suelo en edómetro.
UNE 103 500:1994 Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor normal.
UNE 103 501:1994 Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado.
UNE 103 600:1996 Determinación de la expansividad de un suelo en el aparato Lambe.
UNE 103 601:1996 Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro.
UNE 103 602:1996 Ensayo para calcular la presión de hinchamiento de un suelo en edómetro.
UNE 103 800:1992 Geotecnia. Ensayos in situ. Ensayo de penetración estándar (SPT).
UNE 103 801:1994 Prueba de penetración dinámica superpesada.
UNE 103 802:1998 Geotecnia. Prueba de penetración dinámica pesada.

	<p>UNE 103 804:1993 Geotecnia. Procedimiento internacional de referencia para el ensayo de penetración con el cono (CPT).</p> <p>UNE EN 1 536:2000 Ejecución de trabajos especiales de geotecnia. Pilotes perforados.</p> <p>UNE EN 1 537:2001 Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Anclajes.</p> <p>UNE EN 1 538:2000 Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Muros-pantalla.</p> <p>UNE EN 12 699:2001 Realización de trabajos geotécnicos especiales. Pilotes de desplazamiento.</p>
Normativa ASTM	<p>ASTM : G57-78 (G57-95a) Standard Test Method for field measurement of soil resistivity using the Wenner Four-Electrode Method.</p> <p>ASTM : D 4428/D4428M-00 Standard Test Methods for Crosshole Seismic Testing.</p>
Normativa NLT	<p>NLT 225:1999 Estabilidad de los áridos y fragmentos de roca frente a la acción de desmoronamiento en agua.</p> <p>NLT 254:1999 Ensayo de colapso en suelos.</p> <p>NLT 251:1996 Determinación de la durabilidad al desmoronamiento de rocas blandas.</p>

ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO-Según EHE-08 Instrucción de hormigón estructural

(Estructura de hormigón armado en edificio MÓDULO ANEXO)

TÍTULO 8. CONTROL

Capítulo XIV. Bases generales del Control

<p>Artículo 78. Criterios generales De Control</p>	<p>La Dirección Facultativa, en representación de la Propiedad, deberá efectuar las comprobaciones de control suficientes que le permitan asumir la conformidad de la estructura en relación con los requisitos básicos para los que ha sido concebida y proyectada.</p> <p>Cuando la Propiedad decida la realización de un control del proyecto de la estructura, podrá comprobar su conformidad de acuerdo con lo indicado en el artículo 82°.</p> <p>Durante la ejecución de las obras, la Dirección Facultativa realizará los controles siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - control de la conformidad de los productos que se suministren a la obra, de acuerdo con el Capítulo XVI, - control de la ejecución de la estructura, de acuerdo con el artículo 92°, y - control de la estructura terminada, de acuerdo con el artículo 100°. <p>Esta Instrucción contempla una serie de comprobaciones que permiten desarrollar los controles anteriores. No obstante, la Dirección Facultativa podrá también optar, por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - otras alternativas de control siempre que demuestre, bajo su supervisión y responsabilidad, que son equivalentes y no suponen una disminución de las garantías para el usuario: - un sistema de control equivalente que mejore las garantías mínimas para el usuario establecidas por el articulado, por ejemplo mediante el empleo de materiales, productos y procesos en posesión de distintivos de calidad oficialmente reconocidos conforme lo indicado en el Anejo nº 19, a los que se les podrá aplicar las consideraciones especiales establecidas para ellos en esta Instrucción. <p>En cualquier caso, debe entenderse que las decisiones derivadas del control están condicionadas al buen funcionamiento de la obra durante su período de vida útil definido en el proyecto.</p> <p>Siempre que la legislación aplicable lo permita, el coste del control de recepción incluido en el proyecto deberá considerarse de forma independiente en el presupuesto de la obra.</p>
--	--

78.1. Definiciones

A los efectos de las actividades de control contempladas por esta Instrucción, se definen como:

- Partida: cantidad de producto de la misma designación y procedencia contenido en una misma unidad de transporte (contenedor, cuba, camión, etc.) y que se recibe en la obra o en el lugar destinado para su recepción. En el caso del hormigón, las partidas suelen identificarse con las unidades de producto o amasadas.
- Remesa: conjunto de productos de la misma procedencia, identificados individualmente, contenidos en una misma unidad de transporte (contenedor, camión, etc.) y que se reciben en el lugar donde se efectúa la recepción.
- Acopio: cantidad de material o producto, procedente de una o varias partidas o remesas, que se almacena conjuntamente tras su entrada en la obra, hasta su utilización definitiva.
- Lote de material o producto: cantidad de material o producto que se somete a recepción en su conjunto.
- Lote de ejecución: parte de la obra, cuya ejecución se somete a aceptación en subconjunto
- Unidad de inspección: conjunto de las actividades, correspondientes a un mismo proceso de ejecución, que es sometido a control para la recepción de un lote de ejecución.

78.2. Agentes del control de la calidad

78.2.1. Dirección Facultativa

La Dirección Facultativa, en uso de sus atribuciones y actuando en nombre de la Propiedad, tendrá las siguientes obligaciones respecto al control:

- a) aprobar un programa de control de calidad para la obra, que desarrolle el plan de control incluido en el proyecto, y
- b) velar por el desarrollo y validar las actividades de control en los siguientes casos:
 - control de recepción de los productos que se coloquen en la obra,
 - control de la ejecución, y
 - en su caso, control de recepción de otros productos que lleguen a la obra para ser transformados en las instalaciones propias de la misma.

La Dirección Facultativa podrá requerir también cualquier justificación adicional de la conformidad de los productos empleados en cualquier instalación industrial que suministre productos a la obra. Asimismo, podrá decidir la realización de comprobaciones, tomas de muestras, ensayos o inspecciones sobre dichos productos antes de ser transformados.

En el ámbito de la edificación, de acuerdo con el artículo 13º de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, éstas serán obligaciones del Director de la ejecución.

78.2.2. Laboratorios y entidades de control de calidad

La Propiedad encomendará la realización de los ensayos de control a un laboratorio que sea conforme a lo establecido en el apartado 78.2.2.1. Asimismo, podrá encomendar a entidades de control de calidad otras actividades de asistencia técnica relativas al control de proyecto, de los productos o de los procesos de ejecución empleados en la obra, de conformidad con lo indicado en 78.2.2.2. En su caso, la toma de muestras podrá ser encomendada a cualquiera de los agentes a los que se refiere este apartado siempre que disponga de la correspondiente acreditación, salvo que ésta no sea exigible de acuerdo con la reglamentación específica aplicable.

Los laboratorios y entidades de control de calidad deberán poder demostrar su independencia respecto al resto de los agentes involucrados en la obra. Previamente al inicio

de la misma, entregarán a la Propiedad una declaración, firmada por persona física, que avale la referida independencia y que deberá ser incorporada por la Dirección Facultativa a la documentación final de la obra.

Capítulo XIV - 276 -

78.2.2.1. Laboratorios de control

Los ensayos que se efectúen para comprobar la conformidad de los productos a su recepción en la obra en cumplimiento de esta Instrucción, serán encomendados a laboratorios privados o públicos con capacidad suficiente e independiente del resto de los agentes que intervienen en la obra. Esta independencia no será condición necesaria en el caso de laboratorios perteneciente a la Propiedad.

Los laboratorios privados deberán justificar su capacidad mediante su acreditación obtenida conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre para los ensayos correspondientes, o bien, mediante la acreditación que otorgan las Administraciones

	<p>Autonómicas en las áreas de hormigón y su inclusión en el registro general establecido por el Real Decreto 1230/1989, de 13 de octubre.</p> <p>Podrán emplearse también laboratorios de control con capacidad suficiente y perteneciente a cualquier Centro Directivo de las Administraciones Públicas con competencias en el ámbito de la edificación o de la obra pública.</p> <p>En el caso de que un laboratorio no pudiese realizar con sus medios alguno de los ensayos establecidos para el control, podrá subcontratarlo a un segundo laboratorio, previa aprobación de la Dirección Facultativa, siempre que éste último pueda demostrar una independencia y una capacidad suficiente de acuerdo con lo indicado en este artículo. En el caso de laboratorios situados en obra, deberán estar ligados a laboratorios que puedan demostrar su capacidad e independencia conforme a lo indicado en los párrafos anteriores de este apartado, que los deberán integrar en sus correspondientes sistemas de calidad.</p> <p>78.2.2.2. Entidades de control de calidad</p> <p>El control de recepción de los productos, el control de ejecución y, en su caso, el control de proyecto, podrán ser realizados con la asistencia técnica de entidades de control de calidad con capacidades suficientes e independientes del resto de los agentes que intervienen en la obra.</p> <p>Esta independencia no será condición necesaria en el caso de entidades de control de calidad pertenecientes a la Propiedad.</p> <p>En el caso de obras de edificación, las entidades de control de calidad serán aquéllas a las que hace referencia el artículo 14º de la Ley 38/1999, de Ordenación de la Edificación.</p> <p>Estas entidades podrán justificar su capacidad mediante la acreditación que otorgan las Administraciones Autonómicas para los ámbitos de control que se establecen en esta Instrucción.</p> <p>Podrá emplearse también una entidad pública de control de calidad, con capacidad suficiente y perteneciente a cualquier Centro Directivo de las Administraciones Públicas con competencias en el ámbito de la edificación o de la obra pública.</p>
--	--

<p>Artículo 79.º Condiciones para la conformidad de la estructura</p>	<p>La ejecución de la estructura se llevará a cabo según el proyecto y las modificaciones autorizadas y documentadas por la Dirección Facultativa. Durante la ejecución de la estructura se elaborará la documentación que reglamentariamente sea exigible y en ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras reglamentaciones, la documentación a la que hace referencia el Anejo nº 21 de esta Instrucción.</p> <p>En todas las actividades ligadas al control de recepción, podrá estar presente un representante del agente responsable de la actividad o producto controlado (Autor del proyecto, Suministrador de hormigón, Suministrador de las armaduras elaboradas, Suministrador de los elementos prefabricados, Constructor, etc.). En el caso de la toma de muestras, cada representante se quedará con copia del correspondiente acta. Cuando se produzca cualquier incidencia en la recepción derivada de resultados de ensayo no conformes, el Suministrador o, en su caso, el Constructor, podrá solicitar una copia del correspondiente informe del laboratorio de control, que le será facilitada por la Propiedad.</p> <p>79.1. Plan y programa de control</p> <p>El proyecto de ejecución de cualquier estructura de hormigón deberá incluir en su memoria un anejo con un plan de control que identifique cualquier comprobación que pudiera derivarse del mismo, así como la valoración del coste total del control, que se reflejará como un capítulo independiente en el presupuesto del proyecto.</p> <p>Antes de iniciar las actividades de control en la obra, la Dirección Facultativa aprobará un programa de control, preparado de acuerdo con el plan de control definido en el proyecto, y considerando el plan de obra del Constructor. El programa de control contemplará, al menos, los siguientes aspectos:</p> <ol style="list-style-type: none"> la identificación de productos y procesos objeto de control, definiendo los correspondientes lotes de control y unidades de inspección, describiendo para cada caso las comprobaciones a realizar y los criterios a seguir en el caso de no conformidad; la previsión de medios materiales y humanos destinados al control con identificación, en su caso, de las actividades a subcontratar; la programación del control, en función del procedimiento de autocontrol del Constructor y el plan de obra previsto para la ejecución por el mismo; la designación de la persona encargada de las tomas de muestras, en su caso; y el sistema de documentación del control que se empleará durante la obra. <p>79.2. Conformidad del proyecto</p> <p>El control del proyecto tiene por objeto comprobar su conformidad con esta Instrucción y</p>
---	---

con el resto de la reglamentación que le fuera aplicable, así como comprobar su grado de definición, la calidad del mismo y todos los aspectos que puedan incidir en la calidad final de la estructura proyectada.

La Propiedad podrá decidir la realización del control de proyecto con la asistencia técnica de una entidad de control de calidad según el apartado 78.2.2.2.

79.3. Conformidad de los productos

El control de recepción de los productos tiene por objeto comprobar que sus características técnicas cumplen lo exigido en el proyecto.

En el caso de productos que deban disponer del marcado CE según la Directiva 89/106/CEE, podrá comprobarse su conformidad mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones indicadas en el proyecto y, en su defecto, en esta Instrucción.

En otros casos, el control de recepción de los productos comprenderá:

a) el control de la documentación de los suministros que llegan a la obra, realizado de acuerdo con 79.3.1,

b) en su caso, el control mediante distintivos de calidad, según el apartado 79.3.2 y,

c) en su caso, el control mediante ensayos, conforme con el apartado 79.3.3.

El capítulo XVI de esta Instrucción recoge unos criterios para comprobar la conformidad con esta Instrucción de los productos que se reciben en la obra. Análogamente, también recoge los criterios para la comprobación, en su caso, de la conformidad antes de su transformación, de los productos que pueden ser empleados para la elaboración de aquéllos.

La Dirección Facultativa, en uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos adicionales sobre las remesas o las partidas de productos suministrados a la obra o sobre los empleados para la elaboración de los mismos.

En el caso de hormigones con áridos reciclados, hormigones con áridos ligeros u hormigones autocompactantes, la comprobación de la conformidad puede realizarse conforme a los criterios complementarios recogidos en los Anejos nº 15, 16 y 17, respectivamente.

79.3.1. Control documental de los suministros

Los Suministradores entregarán al Constructor, quien los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Sin perjuicio de lo establecido adicionalmente para cada producto en otros artículos de esta Instrucción, se facilitarán, al menos, los siguientes documentos:

a) antes del suministro:

- los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida cuando proceda la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, de acuerdo el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por la que se dictan disposiciones para la libre circulación de los productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE,

- en su caso, declaración del Suministrador firmada por persona física con poder de representación suficiente en la que conste que, en la fecha de la misma, el producto está en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido,

b) durante el suministro:

- las hojas de suministro de cada partida o remesa, de acuerdo con lo indicado en el Anejo nº 21,

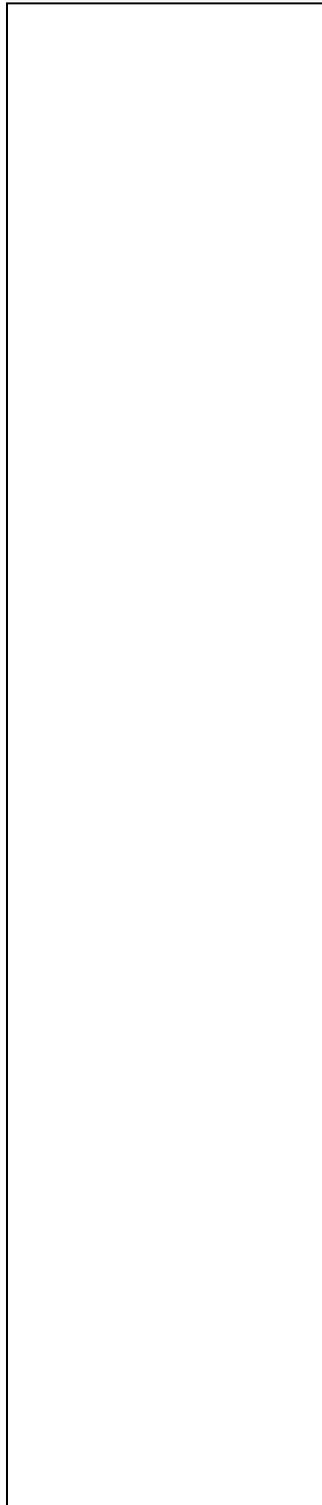
c) después del suministro:

- el certificado de garantía del producto suministrado al que se refieren, para cada caso, los diferentes apartados del Capítulo XVI de esta Instrucción, firmado por persona física con poder de representación suficiente, de acuerdo con lo indicado en el Anejo nº 21,

79.3.2. Control de recepción mediante distintivos de calidad

Los Suministradores entregarán al Constructor, quien la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 81º.

Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido por esta Instrucción, si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.



79.3.3. Control de recepción mediante ensayos
Para verificar el cumplimiento de las exigencias de esta Instrucción puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos sobre algunos productos, según lo establecido en esta Instrucción o bien, según lo especificado en el proyecto u ordenado por la Dirección Facultativa.

En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como la de realización de los ensayos.

Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

79.4. Conformidad de los procesos de ejecución

Durante la construcción de la estructura, la Dirección Facultativa controlará la ejecución de cada parte de la misma verificando su replanteo, los productos que se utilicen y la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos. Efectuará cualquier comprobación adicional que estime necesaria para comprobar la conformidad con lo indicado en el proyecto, la reglamentación aplicable y las órdenes de la propia Dirección Facultativa. Comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

El control de la ejecución comprenderá:

- a) la comprobación del control de producción del Constructor, según 79.4.1, y
- b) la realización de inspecciones de los procesos durante la ejecución, según 79.4.2.

79.4.1. Control de la ejecución mediante comprobación del control de producción del Constructor.

El Constructor tiene la obligación de definir y desarrollar un sistema de seguimiento, que permita comprobar la conformidad de la ejecución. Para ello, elaborará un plan de autocontrol que incluya todas las actividades y procesos de la obra e incorpore, contemplando las particularidades de la misma, el programa previsto para su ejecución y que deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa antes del inicio de los trabajos.

Los resultados de todas las comprobaciones realizadas en el autocontrol deberán registrarse en un soporte, físico o electrónico, que deberá estar a disposición de la Dirección Facultativa. Cada registro deberá estar firmado por la persona física que haya sido designada por el Constructor para el autocontrol de cada actividad.

Durante la obra, el Constructor deberá mantener a disposición de la Dirección Facultativa un registro permanentemente actualizado, donde se reflejen las designaciones de las personas responsables de efectuar en cada momento el autocontrol relativo a cada proceso de ejecución. Una vez finalizada la obra, dicho registro se incorporará a la documentación final de la misma.

Además, en función del nivel de control de la ejecución, el Constructor definirá un sistema de gestión de los acopios suficiente para conseguir la trazabilidad requerida de los productos y elementos que se colocan en la obra.

79.4.2. Control de la ejecución mediante inspección de los procesos

La Dirección Facultativa, con la asistencia técnica de una entidad de control, en su caso, comprobará el cumplimiento de las exigencias básicas de esta Instrucción, efectuando las inspecciones puntuales de los procesos de ejecución que sean necesarias, según lo especificado en proyecto, lo establecido por esta Instrucción o lo ordenado por la Dirección Facultativa.

79.5. Comprobación de la conformidad de la estructura terminada

Una vez finalizada la estructura, en su conjunto o alguna de sus fases, la Dirección Facultativa velará para que se realicen las comprobaciones y pruebas de carga exigidas en su caso por la reglamentación vigente que le fuera aplicable, además de las que pueda establecer voluntariamente el proyecto o decidir la propia Dirección Facultativa; determinando la validez, en su caso, de los resultados obtenidos.

Artículo 80.º Documentación y trazabilidad

Todas las actividades relacionadas con el control establecido por esta Instrucción quedarán documentadas en los correspondientes registros, físicos o electrónicos, que permitan disponer de las evidencias documentales de todas las comprobaciones, actas de ensayo y partes de inspección que se hayan llevado a cabo, han de ser incluidas, una vez finalizada la obra, en la documentación final de la misma.

Los registros estarán firmados por la persona física responsable de llevar a cabo la actividad de control y, en el caso de estar presente, por la persona representante del

	<p>suministrador del producto o de la actividad controlada.</p> <p>Las hojas de suministro estarán firmadas, en representación del Suministrador, por persona física con capacidad suficiente.</p> <p>En el caso de procedimientos electrónicos, la firma deberá ajustarse a lo establecido en la Ley 59/2003, de 19 de diciembre.</p> <p>La conformidad de la estructura con esta Instrucción requiere de la consecución de una trazabilidad adecuada entre los productos que se colocan en la obra con carácter permanente (hormigón, armaduras o elementos prefabricados) y cualquier otro producto que se haya empleado para su elaboración.</p> <p>Cuando el proyecto establezca un control de ejecución intenso para la estructura, la conformidad con esta Instrucción requiere además la consecución de una trazabilidad de los suministradores y de las partidas o remesas de los productos con cada elemento estructural ejecutado en la obra. En este caso, y a fin de lograr esta trazabilidad, el Constructor deberá introducir en el ámbito de su actividad un sistema de gestión de los acopios, preferiblemente mediante procedimientos electrónicos.</p>
--	---

<p>Artículo 81.º Niveles de garantía y distintivos de calidad</p>	<p>La conformidad de los productos y de los procesos de ejecución respecto a las exigencias básicas definidas por esta Instrucción, requiere que satisfagan con un nivel de garantía suficiente un conjunto de especificaciones.</p> <p>De forma voluntaria, los productos y los procesos pueden disponer de un nivel de garantía superior al mínimo requerido, mediante la incorporación de sistemas (como por ejemplo, los distintivos de calidad) que avalen, mediante las correspondientes auditorías, inspecciones y ensayos, que sus sistemas de calidad y sus controles de producción, cumplen las exigencias requeridas para la concesión de tales distintivos.</p> <p>A los efectos de esta Instrucción, dichos niveles de garantía adicionales y superiores a los mínimos reglamentarios pueden demostrarse por cualquiera de los siguientes procedimientos:</p> <p>a) mediante la posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, según lo indicado en el Anejo nº 19 de esta instrucción,</p> <p>b) en el caso de productos fabricados en la propia obra o de procesos ejecutados en la misma, mediante un sistema equivalente validado y supervisado bajo la responsabilidad de la Dirección Facultativa, que garantice que se cumplen unas garantías equivalentes a las que se exigen en el Anejo nº 19 para el caso de los distintivos de calidad oficialmente reconocidos.</p> <p>Esta Instrucción contempla la aplicación de ciertas consideraciones especiales en la recepción para aquellos productos y procesos que presenten un nivel de garantía superior mediante cualquiera de los dos procedimientos mencionados en el párrafo anterior.</p> <p>El control de recepción puede tener en cuenta las garantías asociadas a la posesión de un distintivo, siempre que éste cumpla unas determinadas condiciones. Así, tanto en el caso de los procesos de ejecución, como en el de los productos que no requieran el marcado CE según la Directiva 89/106/CEE, esta Instrucción permite aplicar unas consideraciones especiales en su recepción, cuando ostenten un distintivo de calidad de carácter voluntario que esté oficialmente reconocido por un Centro Directivo con competencias en el ámbito de la edificación o de la obra pública y perteneciente a la Administración Pública de cualquier Estado miembro de la Unión Europea o de cualquiera de los Estados firmantes del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo.</p> <p>Lo dispuesto en el párrafo anterior será también de aplicación a los productos de construcción fabricados o comercializados legalmente en un Estado que tenga un Acuerdo de asociación aduanera con la Unión Europea, cuando ese Acuerdo reconozca a esos productos el mismo tratamiento que a los fabricados o comercializados en un Estado miembro de la Unión Europea. En estos casos el nivel de equivalencia se constatará mediante la aplicación, a estos efectos, de los procedimientos establecidos en la mencionada Directiva.</p> <p>A los efectos de la conformidad respecto a las exigencias básicas de esta Instrucción, los distintivos de calidad deberán cumplir, para su reconocimiento oficial, las condiciones establecidas en el Anejo nº 19.</p> <p>Los distintivos de calidad que hayan sido objeto de reconocimiento o, en su caso, renovación o anulación, podrán inscribirse en el registro específico que se crea en la Secretaría General Técnica del Ministerio de Fomento (Subdirección General de Normativa, Estudios Técnicos y Análisis Económico) que resolverá la inclusión, en su caso, en la página WEB de la Comisión Permanente del Hormigón (www.fomento.es/cph), para su difusión y general conocimiento.</p>
---	---

En el ámbito de aplicación de esta Instrucción, podrán utilizarse productos de construcción que estén fabricados o comercializados legalmente en los Estados miembros de la Unión Europea y en los Estados firmantes del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, y siempre que dichos productos, cumpliendo la normativa de cualquier Estado miembro de la Unión Europea, aseguren en cuanto a la seguridad y el uso al que están destinados un nivel equivalente al que exige esta Instrucción. Dicho nivel de equivalencia se acreditará conforme a lo establecido en el artículo 4.2 o, en su caso, en el artículo 16 de la Directiva 89/106/CEE del Consejo, de 21 de diciembre de 1988, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros sobre los productos de construcción. Lo dispuesto en los párrafos anteriores será también de aplicación a los productos de construcción fabricados o comercializados legalmente en un Estado que tenga un Acuerdo de asociación aduanera con la Unión Europea, cuando ese Acuerdo reconozca a esos productos el mismo tratamiento que a los fabricados o comercializados en un Estado miembro de la Unión Europea. En estos casos el nivel de equivalencia se constatará mediante la aplicación, a estos efectos, de los procedimientos establecidos en la mencionada Directiva.

Artículo 82.º Control de proyecto

82.1 Generalidades

La Propiedad podrá decidir la realización de un control de proyecto a cargo de una entidad de control de calidad de las referidas en el punto 78.2.2 al objeto de comprobar:

- que las obras a las que se refiere el proyecto están suficientemente definidas para su ejecución; y
- que se cumplen las exigencias relativas a la seguridad, funcionalidad, durabilidad y protección del medio ambiente establecidas por la presente Instrucción, así como las establecidas por la reglamentación vigente que les sean aplicables.

En las obras promovidas por las Administraciones Públicas, el control del proyecto se realizará , en su caso, sin perjuicio de lo establecido al respecto por el Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, así como por la reglamentación que lo desarrolla.

El hecho de que la Propiedad decida realizar el control del proyecto, no supondrá en ningún caso la alteración de las atribuciones y responsabilidades del Autor del proyecto.

82.2 Niveles del control de proyecto

Cuando la Propiedad decida la realización del control de proyecto, elegirá uno de los siguientes niveles:

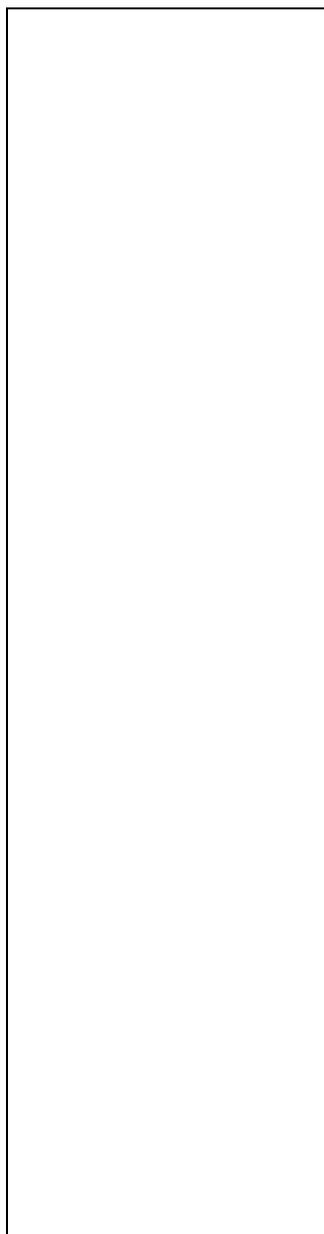
- a) control a nivel normal
- b) control a nivel intenso

La entidad de control identificará los aspectos que deben comprobarse y desarrollará, según el tipo de obra, una pauta de control como la que, a título orientativo, se recoge en el Anejo nº 20.

La frecuencia de comprobación, según el nivel de control adoptado, no debe ser menor que el indicado en la tabla 82.2.

Tabla 82.2.

Tipo de elemento	Nivel de control		Observaciones
	normal	Intenso	
Zapatas	10%	20%	Al menos 3 zapatas
Losas de cimentación	10%	20%	Al menos 3 recuadros
Encepados	10%	20%	Al menos 3 encepados
Pilotes	10%	20%	Al menos 3 pilotes
Muros de contención	10%	20%	Al menos 3 secciones diferentes
Muros de sótano	10%	20%	Al menos 3 secciones diferentes
Estribos	10%	20%	Al menos 1 de cada tipo
Pilares y pilas de puente	15%	30%	Mínimo 3 tramos
Muros portantes	10%	20%	Mínimo 3 tramos



Jácenas	10%	20%	Mínimo 3 jácenas de al menos dos vanos
Zunchos	10%	20%	Mínimo dos zunchos
Tableros	10%	20%	Mínimo dos vanos
Arcos y bóvedas	10%	20%	Mínimo un tramo
Brochales	10%	20%	Mínimo 3 brochales
Escaleras	10%	20%	Al menos dos tramos
Losas	15%	30%	Al menos 3 recuadros
Forjados unidireccionales	15%	30%	Al menos 3 paños
Elementos singulares	15%	30%	Al menos 1 por tipo

Nota: No obstante lo anterior, se comprobará el 100% de los elementos sometidos a torsión principal y, en general, los elementos que sean susceptibles de roturas frágiles o que contengan detalles con posibles empujes al vacío, nudos complejos, transiciones complicadas en geometría o armaduras, cabezas de anclaje, etc.

82.3 Documentación del control de proyecto
Cualquiera que sea el nivel de control aplicado, la entidad de control entregará a la Propiedad un informe escrito y firmado por persona física, con indicación de su cualificación y cargo dentro de la entidad, en el que, congruentemente con la pauta de control adoptada, se reflejarán, al menos, los siguientes aspectos:

- Propiedad peticionaria
- identificación de la entidad de control de calidad u organismo que lo suscribe
- identificación precisa del proyecto objeto de control
- identificación del nivel de control adoptado
- plan de control de acuerdo con las pautas adoptadas
- comprobaciones realizadas
- resultados obtenidos
- relación de no conformidades detectadas, indicando si éstas se refieren a la adecuada definición del proyecto para la ejecución, o si afectasen a la seguridad, funcionalidad o durabilidad
- valoración de las no conformidades
- conclusiones, y en particular conclusión explícita sobre la existencia de reservas que pudieran provocar incidencias indeseables si se procediese a licitar las obras o a ejecutar las mismas La Propiedad, a la vista del informe anterior, tomará las decisiones oportunas y previas a la licitación o, en su caso, a la ejecución de las obras. En el caso de la existencia de no conformidades, antes de la toma de decisiones, la Propiedad comunicará el contenido del informe de control al Autor del proyecto, quien procederá a:

- subsanan, en su caso, las no conformidades detectadas en el control de proyecto; o
- presentar un informe escrito, firmado por el Autor del proyecto, en el que se ratifiquen y justifiquen las soluciones y definiciones adoptadas en el mismo, acompañando cualquier documentación complementaria que se estime necesaria.

Capítulo XVI. Control de la conformidad de los productos

Artículo 83.º Generalidades

La Dirección Facultativa, en nombre de la Propiedad, tiene la obligación de comprobar la conformidad con lo establecido en el proyecto, de los productos que se reciben en la obra y, en particular, de aquéllos que se incorporan a la misma con carácter permanente. Las actividades relacionadas con este control deberán reflejarse en el programa de control y serán conformes a lo indicado en 79.1

Artículo 84º Criterios generales para la comprobación de la conformidad de los materiales componentes del hormigón y de las armaduras

En el caso de productos que deban disponer del marcado CE según la Directiva 89/106/CEE, será suficiente para comprobar su conformidad la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto. La Dirección Facultativa, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos sobre los materiales que se empleen para la elaboración del hormigón que se suministra a la obra. En el caso de productos que no dispongan de marcado CE, la comprobación de su

	<p>conformidad comprenderá:</p> <p>a) un control documental,</p> <p>b) en su caso, un control mediante distintivos de calidad o procedimientos que garanticen un nivel de garantía adicional equivalente, conforme con lo indicado en el artículo 81º, y</p> <p>c) en su caso, un control experimental, mediante la realización de ensayos.</p> <p>Sin perjuicio de lo establecido al respecto en esta Instrucción, el Pliego de prescripciones técnicas particulares podrá fijar los ensayos que considere pertinentes.</p> <p>84.1 Control documental Con carácter general, el suministro de los materiales recogidos en este artículo deberá cumplir las exigencias documentales recogidas en 79.3.1. Siempre que se produzca un cambio en el suministrador de los materiales recogidos en este Artículo, será preceptivo presentar la documentación correspondiente al nuevo producto.</p> <p>84.2 Inspección de las instalaciones La Dirección Facultativa valorará la conveniencia de efectuar una visita de inspección a las instalaciones de fabricación de los materiales incluidos en el ámbito de este Artículo. Dicha visita se realizará preferiblemente antes del inicio del suministro y tendrá como objeto comprobar la idoneidad para la fabricación y la implantación de un control producción conforme con la legislación vigente y con esta Instrucción. De igual modo, podrá realizar ensayos a los materiales suministrados, a fin de garantizar la conformidad con las especificaciones requeridas.</p> <p>84.3 Toma de muestras y realización de los ensayos En el caso de que fuera necesaria la realización de ensayos para la recepción, éstos deberán efectuarse por un laboratorio de control conforme a lo indicado en 78.2.2.1. Cuando la toma de muestras no se efectúe directamente en la obra o en la instalación donde se recibe el material, deberá hacerse a través de una entidad de control de calidad, o, en su caso, mediante un laboratorio de ensayo conforme 78.2.2.1.</p>
--	---

<p>Artículo 85º Criterios específicos para la comprobación de la conformidad de los materiales componentes del hormigón</p>	<p>A los efectos de este artículo, se entiende por componentes del hormigón todos aquellos materiales para los que esta Instrucción contempla su utilización como materia prima en la fabricación del hormigón.</p> <p>El control será efectuado por el responsable de la recepción en la instalación industrial de prefabricación y en la central de hormigón, ya sea de hormigón preparado o de obra, salvo en el caso de áridos de autoconsumo en centrales de obra, que se llevará a cabo por la Dirección Facultativa.</p> <p>85.1. Cementos La comprobación de la conformidad del cemento se efectuará de acuerdo con la reglamentación específica vigente.</p> <p>85.2. Áridos Salvo en el caso al que se refiere el párrafo siguiente, los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, por lo que su idoneidad se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 28º de esta Instrucción. En el caso de áridos de autoconsumo, el Constructor o, en su caso, el Suministrador de hormigón o de los elementos prefabricados, deberá aportar un certificado de ensayo, con antigüedad inferior a tres meses, realizado por un laboratorio de control según el apartado 78.2.2.1 que demuestre la conformidad del árido respecto a las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 28º de esta Instrucción, con un nivel de garantía estadística equivalente que el exigido para los áridos con marcado CE en la norma UNE EN 12620.</p> <p>85.3. Aditivos La conformidad de los aditivos que dispongan de marcado CE, se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 29º de esta Instrucción. En el caso de aditivos que, por no estar incluidos en las normas armonizadas, no dispongan de marcado CE, el Constructor o, en su caso, el Suministrador de hormigón o de los elementos prefabricados, deberá aportar un certificado de ensayo, con antigüedad inferior</p>
---	---

	<p>a seis meses, realizado por un laboratorio de control según el apartado 78.2.2.1 que demuestre la conformidad del aditivo a las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 29º de esta Instrucción, con un nivel de garantía estadística equivalente que el exigido para los aditivos con marcado CE en la norma UNE EN 934-2.</p> <p>85.4. Adiciones La conformidad de las adiciones que dispongan de marcado CE, se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 30º de esta Instrucción.</p> <p>85.5. Agua Se podrá eximir de la realización de los ensayos cuando se utilice agua potable de red de suministro. En otros casos, la Dirección Facultativa, o el Responsable de la recepción en el caso de centrales de hormigón preparado o de la instalación de prefabricación, dispondrá la realización de los correspondientes ensayos en un laboratorio de los contemplados en el apartado 78.2.2.1, que permitan comprobar el cumplimiento de las especificaciones del artículo 27º con una periodicidad semestral.</p>
<p>Artículo 86.º Control del hormigón</p>	<p>86.1. Criterios generales para el control de la conformidad de un hormigón La conformidad de un hormigón con lo establecido en el proyecto se comprobará durante su recepción en la obra, e incluirá su comportamiento en relación con la docilidad, la resistencia y la durabilidad, además de cualquier otra característica que, en su caso, establezca el pliego de prescripciones técnicas particulares. El control de recepción se aplicará tanto al hormigón preparado, como al fabricado en central de obra e incluirá una serie de comprobaciones de carácter documental y experimental, según lo indicado en este artículo.</p> <p>86.2. Toma de muestras La toma de muestras se realizará de acuerdo con lo indicado en UNE EN 12350-1, pudiendo estar presentes en la misma los representantes de la Dirección Facultativa, del Constructor y del Suministrador del hormigón. Salvo en los ensayos previos, la toma de muestras se realizará en el punto de vertido del hormigón (obra o instalación de prefabricación), a la salida de éste del correspondiente elemento de transporte y entre $\frac{1}{4}$ y $\frac{3}{4}$ de la descarga. El representante del laboratorio levantará un acta para cada toma de muestras, que deberá estar suscrita por todas las partes presentes, quedándose cada uno con una copia de la misma. Su redacción obedecerá a un modelo de acta, aprobado por la Dirección Facultativa al comienzo de la obra y cuyo contenido mínimo se recoge en el Anejo nº 21. El Constructor o el Suministrador de hormigón podrán requerir la realización, a su costa, de una toma de contraste.</p> <p>86.3. Realización de los ensayos En general, la comprobación de las especificaciones de esta Instrucción para el hormigón endurecido, se llevará a cabo mediante ensayos realizados a la edad de 28 días. Cualquier ensayo del hormigón diferente de los contemplados en este apartado, se efectuará según lo establecido al efecto en el correspondiente pliego de prescripciones técnicas, o de acuerdo con las indicaciones de la Dirección Facultativa. <i>A los efectos de esta Instrucción, cualquier característica medible de una amasada, vendrá expresada por el valor medio de un número de determinaciones, igual o superior a dos.</i></p> <p>86.3.1. Ensayos de docilidad del hormigón La docilidad del hormigón se comprobará mediante la determinación de la consistencia del hormigón fresco por el método del asentamiento, según UNE EN 12350-2. En el caso de hormigones autocompactantes, se estará a lo indicado en el Anejo nº 17.</p> <p>86.3.2. Ensayos de resistencia del hormigón La resistencia del hormigón se comprobará mediante ensayos de resistencia a compresión efectuados sobre probetas fabricadas y curadas según UNE-EN 12390-2. Todos los métodos de cálculo y las especificaciones de esta Instrucción se refieren a características del hormigón endurecido obtenidas mediante ensayos sobre probetas cilíndricas de 15x30cm. No obstante, para la determinación de la resistencia a compresión, podrán emplearse también: – probetas cúbicas de 15 cm de arista, o</p>

– probetas cúbicas de 10 cm de arista, en el caso de hormigones con $f_{ck} \geq 50$ N/mm² y siempre que el tamaño máximo del árido sea inferior a 12 mm. en cuyo caso los resultados deberán afectarse del correspondiente factor de conversión, de acuerdo con:

$$f_c = \lambda_{cil,cub15} \cdot f_{c,cúbica}$$

donde:

f_c Resistencia a compresión, en N/mm², referida a probeta cilíndrica de 15x30cm.

$f_{c,cúbica}$ Resistencia a compresión, en N/mm², obtenida a partir de ensayos realizados en probetas cúbicas de 15cm de arista.

$\lambda_{cil,cub15}$ Coeficiente de conversión, obtenido de la Tabla 86.3.2.a

Tabla 86.3.2.a
Coeficiente de conversión

Resistencia en probeta cúbica, f_{cc} , (N/mm ²)	$\lambda_{cil,cub15}$
$f_c < 60$	0.90
$60 \leq f_c < 80$	0.95
$f_c \geq 80$	1.00

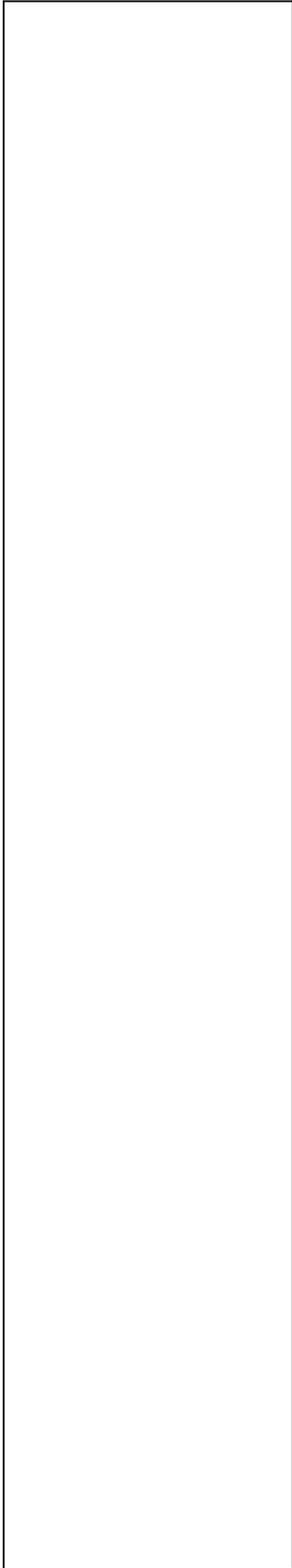
La determinación de la resistencia a compresión se efectuará según UNE EN 12390-3. En el caso de probetas cilíndricas, sólo será necesario refrentar aquellas caras cuyas irregularidades superficiales sean superiores a 0,1 mm o que presenten desviaciones respecto al eje de la probeta que sean mayores de 0,5°, por lo que, generalmente será suficiente refrentar sólo la cara de acabado.

Una vez fabricadas las probetas, se mantendrán en el molde, convenientemente protegidas, durante al menos 16 horas y nunca más de tres días. Durante su permanencia en la obra no deberán ser golpeadas ni movidas de su posición y se mantendrán a resguardo del viento y del asoleo directo. En este período, la temperatura del aire alrededor de las probetas deberá estar comprendida entre los límites de la Tabla 86.3.2.b En el caso de que puedan producirse en obra otras condiciones ambientales, el Constructor deberá habilitar un recinto en el que puedan mantenerse las referidas condiciones.

Tabla 86.3.2.b

Rango de temperatura	f_{ck} (N/mm ²)	Período máximo de permanencia de las probetas en la obra
15°C – 30°C	<35	72 horas
	≥ 35	24 horas
15°C – 35 °C	cualquiera	24 horas

Para su consideración al aplicar los criterios de aceptación para la resistencia del hormigón, del apartado 86.5.3, el recorrido relativo de un grupo de tres probetas obtenido mediante la diferencia entre el mayor resultado y el menor, dividida por el valor medio de las tres, tomadas de la misma amasada, no podrá exceder el 20%. En el caso de dos probetas, el recorrido relativo no podrá exceder el 13%.



86.3.3. Ensayos de penetración de agua en el hormigón
La comprobación, en su caso, de la profundidad de penetración de agua bajo presión en el hormigón, se ensayará según UNE-EN 12390-8. Antes de iniciar el ensayo, se someterá a las probetas a un periodo de secado previo de 72 horas en una estufa de tiro forzado a una temperatura de $50 \pm 5^\circ\text{C}$.

86.4. Control previo al suministro
Las comprobaciones previas al suministro del hormigón tienen por objeto verificar la conformidad de la dosificación e instalaciones que se pretenden emplear para su fabricación.

86.4.1. Comprobación documental previa al suministro
Además de la documentación general a la que hace referencia el apartado 79.3.1, que sea aplicable al hormigón, en el caso de hormigones que no estén en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido según el Anejo nº 19, el Suministrador, o en su caso el Constructor, deberá presentar a la Dirección Facultativa una copia compulsada por persona física con representación suficiente del certificado de dosificación al que hace referencia el Anejo nº 22, así como del resto de los ensayos previos y característicos, en su caso que sea emitido por un laboratorio de control de los contemplados en 78.2.2, con una antigüedad máxima de seis meses.
En el caso de cambio de suministrador de hormigón durante la obra, será preceptivo volver a presentar a la Dirección Facultativa la documentación correspondiente al nuevo hormigón.

86.4.2. Comprobación de las instalaciones
La Dirección Facultativa valorará la conveniencia de efectuar, directamente o a través de una entidad de control de calidad, y preferiblemente antes del inicio del suministro, una visita de inspección a la central de hormigón al objeto de comprobar su idoneidad para fabricar el hormigón que se requiere para la obra. En particular, se atenderá al cumplimiento de las exigencias establecidas en el artículo 71º.
En su caso, se comprobará que se ha implantado un control de producción conforme con la reglamentación vigente que sea de aplicación y que está correctamente documentado, mediante el registro de sus comprobaciones y resultados de ensayo en los correspondientes documentos de autocontrol.
La inspección comprobará también que la central de hormigón dispone de un sistema de gestión de los acopios de materiales componentes, según lo establecido en 71.2.2, que permita establecer la trazabilidad entre los suministros de hormigón y los materiales empleados para su fabricación.

86.4.3. Comprobaciones experimentales previas al suministro
Las comprobaciones experimentales previas al suministro consistirán, en su caso, en la realización de ensayos previos y de ensayos característicos, de conformidad con lo indicado en el Anejo nº 22.
Los ensayos previos tienen como objeto comprobar la idoneidad de los materiales componentes y las dosificaciones a emplear mediante la determinación de la resistencia a compresión de hormigones fabricados en laboratorio.
Los ensayos característicos tienen la finalidad de comprobar la idoneidad de los materiales componentes, las dosificaciones y las instalaciones a emplear en la fabricación del hormigón, en relación con su capacidad mecánica y su durabilidad. Para ello, se efectuarán ensayos de resistencia a compresión y, en su caso, de profundidad de penetración de agua bajo presión de hormigones fabricados en las mismas condiciones de la central y con los mismos medios de transporte con los que se hará el suministro a la obra.

86.4.3.1. Posible exención de ensayos
No serán necesarios los ensayos previos, ni los característicos de resistencia, en el caso de un hormigón preparado para el que se tengan documentadas experiencias anteriores de su empleo en otras obras, siempre que sean fabricados con materiales componentes de la misma naturaleza y origen, y se utilicen las mismas instalaciones y procesos de fabricación.
Además, la Dirección Facultativa podrá eximir también de la realización de los ensayos característicos de dosificación a los que se refiere el Anejo nº 22 cuando se dé alguna de las siguientes circunstancias:

- a) el hormigón que se va a suministrar está en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido,
- b) se disponga de un certificado de dosificación, de acuerdo con lo indicado en el Anejo nº 22, con una antigüedad máxima de seis meses

86.5. Control durante el suministro

86.5.1. Control documental durante el suministro

Cada partida de hormigón empleada en la obra deberá ir acompañada de una hoja de suministro, cuyo contenido mínimo se establece en el Anejo nº 21.

La Dirección Facultativa aceptará la documentación de la partida de hormigón, tras comprobar que los valores reflejados en la hoja de suministro son conformes con las especificaciones de esta Instrucción y no evidencian discrepancias con el certificado de dosificación aportado previamente.

86.5.2 Control de la conformidad de la docilidad del hormigón durante el suministro

86.5.2.1. Realización de los ensayos

Los ensayos de consistencia del hormigón fresco se realizarán, de acuerdo con lo indicado en el apartado 86.3.1, 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 apartado 86.5.6, y
- siempre que lo indique la Dirección Facultativa o lo establezca el Pliego de prescripciones técnicas particulares

La especificación para la consistencia será la recogida, de acuerdo con 31.5, en el Pliego de prescripciones técnicas particulares o, en su caso, la indicada por la Dirección de Obra. Se considerará conforme cuando el asentamiento obtenido en los ensayos se encuentre dentro de los límites definidos en la tabla 86.5.2.1.

Tabla 86.5.2.1

Tolerancias para la consistencia del hormigón

Consistencia definida por su tipo

Tipo de consistencia	Tolerancia en cm	Intervalo resultante
Seca	0	0 - 2
Plástica	±1	2 - 6
Blanda	±1	5 - 10
Fluida	±2	8 - 17
Líquida	±2	14 - 22

Consistencia definida por su asiento

Asiento en cm	Tolerancia en cm	Intervalo resultante
Entre 0 - 2	±1	A ± 1
Entre 3 - 7	±2	A ± 2
Entre 8 - 12	±3	A ± 3
Entre 13 - 18	±3	A ± 3

86.5.2.2. Criterios de aceptación o rechazo

Cuando la consistencia se haya definido por su tipo, de acuerdo con 31.5, se aceptará el hormigón cuando la media aritmética de los dos valores obtenidos esté comprendida dentro del intervalo correspondiente.

Si la consistencia se hubiera definido por su asiento, se aceptará el hormigón cuando la media de los dos valores esté comprendida dentro de la tolerancia, definida en 31.5.

El incumplimiento de los criterios de aceptación, implicará el rechazo de la amasada.

86.5.3. Modalidades de control de la conformidad de la resistencia del hormigón durante el suministro

El control de la resistencia del hormigón tiene la finalidad de comprobar que la resistencia

del hormigón realmente suministrado a la obra es conforme a la resistencia característica especificada en el proyecto, de acuerdo con los criterios de seguridad y garantía para el usuario definidos por esta Instrucción.

Los ensayos de resistencia a compresión se realizarán de acuerdo con el apartado 86.3.2. Su frecuencia y los criterios de aceptación aplicables serán función de:

a) en su caso, la posesión de un distintivo de calidad y el nivel de garantía para el que se haya efectuado el reconocimiento oficial del mismo, y

b) la modalidad de control que se adopte en el proyecto, y que podrán ser:

- Modalidad 1. Control estadístico, según 86.5.4,
- Modalidad 2. Control al 100 por 100, según 86.5.5, y
- Modalidad 3. Control indirecto, según 86.5.6.

La totalidad del hormigón de la obra tendrá un nivel de control estadístico, con un coeficiente de seguridad de $\gamma_c = 1,50$.

86.5.4. Control estadístico de la resistencia del hormigón durante el suministro

Esta modalidad de control es la de aplicación general a todas las obras de hormigón estructural.

Tabla 86.5.4.1
Lotes de control de la resistencia

Límite superior	TIPO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES		
	Elementos o grupos de elementos que funcionan fundamentalmente a compresión (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc.)	Elementos o grupos de elementos que funcionan fundamentalmente a flexión (vigas, forjados de hormigón, tableros de puente, muros de contención, etc.)	Macizos (zapatas, estribos de puente, bloques, etc.)
Volumen de hormigón	100 m3	100 m3	100 m3
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m2	1.000 m2	---
Número de plantas	2	2	

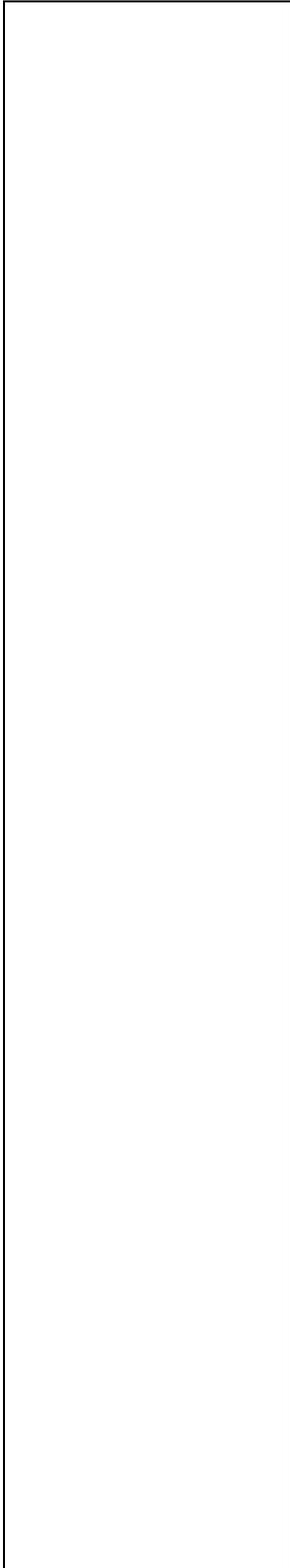
Para el control de su resistencia, el hormigón de la obra se dividirá en lotes, previamente al inicio de su suministro, de acuerdo con lo indicado en la Tabla 86.5.4.1, salvo excepción justificada bajo la responsabilidad de la Dirección Facultativa. El número de lotes no será inferior a tres. Correspondiendo en dicho caso, si es posible, cada lote a elementos incluidos en cada columna de la Tabla 86.5.4.1.

Todas las amasadas de un lote procederán del mismo suministrador, estarán elaboradas con los mismos materiales componentes y tendrán la misma dosificación nominal.

Además, no se mezclarán en un lote hormigones que pertenezcan a columnas distintas de la Tabla 86.5.4.1.

Tabla 86.5.4.1
Tamaño máximo de los lotes de control de la resistencia, para hormigones sin distintivo de calidad oficialmente reconocido

Límite superior	TIPO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES
-----------------	---------------------------------



	Elementos o grupos de elementos que funcionan fundamentalmente a compresión (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc.)	Elementos o grupos de elementos que funcionan fundamentalmente a flexión (vigas, forjados de hormigón, tableros de puente, muros de contención, etc.)	Macizos (zapatas, estribos de puente, bloques, etc.)
Volumen de hormigón	100 m ³	100 m ³	100 m ³
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m ²	1.000 m ²	---
Número de plantas	2	2	---

Quando un lote esté constituido por amasadas de hormigones en posesión de un distintivo oficialmente reconocido, podrá aumentarse su tamaño multiplicando los valores de la tabla 86.5.4.1 por cinco o por dos, en función de que el nivel de garantía para el que se ha efectuado el reconocimiento sea conforme con el apartado 5.1 o con el apartado 6 del Anejo nº 19, respectivamente. En estos casos de tamaño ampliado del lote, el número mínimo de lote será de tres correspondiendo, si es posible, cada lote a elementos incluidos en cada columna de la Tabla 86.5.4.1. En ningún caso, un lote podrá estar formado por amasadas suministradas a la obra durante un período de tiempo superior a seis semanas. En el caso de que se produjera un incumplimiento al aplicar el criterio de aceptación correspondiente, la Dirección Facultativa no aplicará el aumento del tamaño mencionado en el párrafo anterior para los siguientes seis lotes. A partir del séptimo lote siguiente, si en los seis anteriores se han cumplido las exigencias del distintivo, la Dirección Facultativa volverá a aplicar el tamaño del lote definido originalmente. Si por el contrario, se produjera algún nuevo incumplimiento, la comprobación de la conformidad durante el resto del suministro se efectuará como si el hormigón no estuviera en posesión del distintivo de calidad.

86.5.4.2. Realización de los ensayos

Antes de iniciar el suministro del hormigón, la Dirección Facultativa comunicará al Constructor, y éste al Suministrador, el criterio de aceptación aplicable.

La conformidad del lote en relación con la resistencia se comprobará a partir de los valores medios de los resultados obtenidos sobre dos probetas tomadas para cada una de las N amasadas controladas, de acuerdo con la Tabla 86.5.4.2.

Tabla 86.5.4.2

Resistencia característica especificada en proyecto f_{ck} (N/mm ²)	Hormigones con distintivos de calidad oficialmente reconocido con nivel de garantía conforme con el apartado 5.1 del Anejo 19	Otros casos
$f_{ck} \leq 30$	$N \geq 1$	$N \geq 3$
$35 \leq f_{ck} \leq 50$	$N \geq 1$	$N \geq 4$
$f_{ck} > 50$	$N \geq 2$	$N \geq 6$

Las tomas de muestras se realizarán aleatoriamente entre las amasadas de la obra sometida a control. Cuando el lote abarque hormigones procedentes de más de una planta, la Dirección Facultativa optará por una de siguientes alternativas:

- a) subdividir el lote en sublotes a los que se deberán aplicar de forma independiente los criterios de aceptación que procedan,

b) considerar el lote conjuntamente, procurando que las amasadas controladas se correspondan con las de diferentes orígenes y aplicando las consideraciones de control que correspondan en el caso más desfavorable.

Una vez efectuados los ensayos, se ordenarán los valores medios, x_i , de las determinaciones de resistencia obtenidas para cada una de las N amasadas controladas:

$$x_1 \leq x_2 \leq \dots \leq x_N$$

86.5.4.3. Criterios de aceptación o rechazo de la resistencia del hormigón

Los criterios de aceptación de la resistencia del hormigón para esta modalidad de control, se definen a partir de la siguiente casuística:

Caso 1: hormigones en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido con un nivel de garantía conforme al apartado 5.1 del Anejo nº 19 de esta Instrucción,

Caso 2: hormigones sin distintivo,

Caso 3: hormigones sin distintivo, fabricados de forma continua en central de obra o 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.

Para cada caso, se procederá a la aceptación del lote cuando se cumplan los criterios establecidos en la Tabla 86.5.4.3.a

Tabla 86.5.4.3.a

Caso de control estadístico	Criterio de aceptación	Observaciones
Control de identificación		
1	$c_k i f_x \geq$	
Control de recepción		
2	$c_k N f_r K_{xx} f \geq \frac{1}{\sigma} \frac{1}{\delta} \frac{1}{\sigma} - 2$	
3	$f(x) f_{cks} K_{xx} f \geq - * 35311$	A partir de la amasada 37ª $2 \leq N \leq 6$ A las amasadas anteriores a la 37ª, se les aplicará el criterio nº2

donde:

f (x): Funciones de aceptación.

X f(x):

x_i , Cada uno de los valores medios obtenidos en las determinaciones de resistencia para cada una de las amasadas, x Valor medio de los resultados obtenidos en las N amasadas ensayadas,

σ Valor de la desviación típica correspondiente a la producción del tipo de hormigón suministrado, en N/mm², y certificado en su caso por el distintivo de calidad

δ Valor del coeficiente de variación de la producción del tipo de hormigón suministrado y certificado en su caso por el distintivo de calidad,

fck Valor de la resistencia característica especificada en el proyecto,

K2 y K3 Coeficientes que toman los valores reflejados en la Tabla 86.5.4.3.b x(1) Valor mínimo de los resultados obtenidos en las últimas N amasadas,

x(N) Valor máximo de los resultados obtenidos en las últimas N amasadas,

rN Valor del recorrido muestral definido como

rN = x(N) - x(1)

s Valor de la desviación típica poblacional, definida como:

.

$$s = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$$

s *35 Valor de la desviación típica muestral, correspondiente a las últimas 35 amasadas.

Tabla 86.5.4.3.b

Coeficiente	Número de amasadas controladas (N)			
	3	4	5	6
K2	1.02	0.82	0.72	0.66
K3	0.85	0.67	0.55	0.43

Transitoriamente, hasta el 31 de diciembre de 2010, podrá considerarse el caso de hormigones en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido con un nivel de garantía conforme al apartado 6 del Anejo nº 19 de esta Instrucción. En dicho caso, el criterio de aceptación a emplear será

$$f_x = x - 1,645\sigma \geq f_{ck}$$

donde:

- x** Valor medio de los resultados obtenidos en las N amasadas ensayadas,
- σ** Valor de la desviación típica correspondiente a la producción del tipo de hormigón suministrado, en N/mm², y certificado por el distintivo de calidad

86.5.5. Control de la resistencia del hormigón al 100 por 100

86.5.5.1. Realización de los ensayos

Esta modalidad de control es de aplicación a cualquier estructura, siempre que se adopte antes del inicio del suministro del hormigón.

La conformidad de la resistencia del hormigón se comprueba determinando la misma en todas las amasadas sometidas a control y calculando, a partir de sus resultados, el valor de la resistencia característica real, $f_{c,real}$, según 39.1.

86.5.5.2. Criterios de aceptación o rechazo

Para elementos fabricados con N amasadas, el valor de $f_{c,real}$ corresponde a la resistencia de la amasada que, una vez ordenadas las N determinaciones de menor a mayor, ocupa el lugar $n = 0,05 N$, redondeándose n por exceso.

Cuando el número de amasadas que se vayan a controlar sea igual o menor que 20, $f_{c,real}$ será el valor de la resistencia de la amasada más baja encontrada en la serie.

El criterio de aceptación para esta modalidad de control se define por la siguiente expresión:

$$f_{c,real} \geq f_{ck}$$

86.5.6. Control indirecto de la resistencia del hormigón

En el caso de elementos de hormigón estructural, esta modalidad de control sólo podrá aplicarse para hormigones en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, que se empleen en uno de los siguientes casos:

- elementos de edificios de viviendas de una o dos plantas, con luces inferiores a 6,00 metros, o
- elementos de edificios de viviendas de hasta cuatro plantas, que trabajen a flexión, con luces inferiores a 6,00 metros.

Además, será necesario que se cumplan las dos condiciones siguientes:

- a) que el ambiente en el que está ubicado el elemento sea I ó II según lo indicado en el apartado 8.2,
- b) que en el proyecto se haya adoptado una resistencia de cálculo a compresión f_{cd} no superior a 10 N/mm².

Esta modalidad de control también se aplicará para el caso de hormigones no estructurales en el sentido expuesto en el Anejo nº 18.

86.5.6.1. Realización de los ensayos

Se realizarán, al menos, cuatro determinaciones de la consistencia espaciadas a lo largo de cada jornada de suministro, además de cuando así lo indique la Dirección Facultativa o lo exija el Pliego de prescripciones técnicas particulares.

Para la realización de estos ensayos será suficiente que se efectúen bajo la supervisión de la Dirección Facultativa, archivándose en obra los correspondientes registros, que incluirán tanto los valores obtenidos como las decisiones adoptadas en cada caso.

86.5.6.2. Criterios de aceptación o rechazo

Se aceptará el hormigón suministrado si se cumplen simultáneamente las tres condiciones siguientes:

- a) los resultados de los ensayos de consistencia cumplen lo indicado en 86.5.2.
- b) se mantiene, en su caso, la vigencia del distintivo de calidad para el hormigón empleado durante la totalidad del periodo de suministro a la obra.
- c) se mantiene, en su caso, la vigencia del reconocimiento oficial del distintivo de calidad.

86.6. Certificado del hormigón suministrado

Al finalizar el suministro de un hormigón a la obra, el Constructor facilitará a la Dirección Facultativa un certificado de los hormigones suministrados, con indicación de los tipos y cantidades de los mismos, elaborado por el Fabricante y firmado por persona física con representación suficiente, cuyo contenido será conforme a lo establecido en el Anejo nº 21 de esta Instrucción.

86.7. Decisiones derivadas del control

La decisión de aceptación de un hormigón estará condicionada a la comprobación de su conformidad, aplicando los criterios establecidos para ello en esta Instrucción o, en su caso, mediante las conclusiones extraídas de los estudios especiales que proceda efectuar, de conformidad con lo indicado en este apartado en el caso de incumplimiento en los referidos criterios.

86.7.1. Decisiones derivadas del control previo al suministro

Para aceptar que se inicie el suministro de un hormigón a la obra, se comprobará previamente que se cumplen las siguientes condiciones:

- a) el contenido de la documentación del hormigón, a la que se refiere el apartado 86.4.1, permite asumir que el hormigón a suministrar cumplirá las exigencias del proyecto, así como las de esta Instrucción.
- b) en su caso, los ensayos previos y los ensayos característicos, tanto de resistencia como de dosificación, son conformes con lo exigido en 86.4.3.

86.7.2. Decisiones derivadas del control previas a su puesta en obra

La Dirección Facultativa, o en quién ésta delegue, aceptará la puesta en obra de una amasada de hormigón, tras comprobar que:

- a) el contenido de la hoja de suministro que la acompaña es conforme con lo establecido en esta Instrucción y
- b) en su caso, tras comprobar que su consistencia es conforme según los criterios del apartado 86.5.3.

86.7.3. Decisiones derivadas del control experimental tras su puesta en obra

86.7.3.1. Decisiones derivadas del control de la resistencia

La Dirección Facultativa aceptará el lote en lo relativo a su resistencia, cuando se cumpla el criterio de aceptación que se haya seleccionado entre los definidos en los apartados 86.5.4, 86.5.5 u 86.5.6, según la modalidad de control adoptada.

Así mismo, en el caso de un hormigón en posesión de un distintivo de calidad con nivel de garantía conforme con el apartado 5.1 del Anejo nº 19 de esta Instrucción, que no cumpla el criterio de aceptación definido en la Tabla 86.5.4.3.a para el control de identificación, la Dirección Facultativa aceptará el lote cuando los valores individuales obtenidos en dichos ensayos sean superiores a $0,90 \cdot f_{ck}$ y siempre que, además, tras revisar los resultados de control de producción correspondientes al periodo más próximo a la fecha de suministro del mismo, se cumpla:

$$x - 1,645 \cdot \sigma \geq 0,90 \cdot f_{ck}$$

donde:

- x Valor medio del conjunto de valores que resulta al incorporar el resultado no conforme a los catorce resultados del control de producción que sean temporalmente más próximos al mismo, y

σ Valor de la desviación típica correspondiente a la producción del tipo de hormigón suministrado, en N/mm², y certificado en su caso por el distintivo de calidad

En otros casos, la Dirección Facultativa, sin perjuicio de las sanciones que fueran contractualmente aplicables y conforme a lo previsto en el correspondiente pliego de prescripciones técnicas particulares, valorará la aceptación, refuerzo o demolición de los elementos construidos con el hormigón del lote a partir de la información obtenida mediante la aplicación gradual de los siguientes procedimientos:

a) en primer lugar, por iniciativa propia o a petición de cualquiera de las partes, la Dirección Facultativa dispondrá la realización de ensayos de información complementaria, conforme a lo dispuesto en el apartado 86.8, al objeto de comprobar si la resistencia característica del hormigón real de la estructura, se corresponde con la especificada en el proyecto. Dichos ensayos serán realizados por un laboratorio acordado por las partes y conforme con el apartado 78.2.2,

b) en el caso de que los ensayos de información confirmen los resultados obtenidos en el control, por iniciativa propia o a petición de cualquiera de las partes, la Dirección Facultativa encargará la realización de un estudio específico de la seguridad de los elementos afectados por el hormigón del lote sometido a aceptación, en el que se compruebe que es admisible el nivel de seguridad que se obtiene con los valores de resistencia del hormigón realmente colocado en la obra. Para ello, deberá estimarse la resistencia característica del hormigón a partir de los resultados del control o, en su caso, a partir de ensayos de información complementaria,

c) en su caso, la Dirección Facultativa podrá ordenar el ensayo del comportamiento estructural del elemento realmente construido, mediante la realización de pruebas de carga, de acuerdo con el artículo 79°.

La Dirección Facultativa podrá también considerar, en su caso, los resultados obtenidos en ensayos realizados sobre probetas adicionales de las que se dispusiera, siempre que se hubieran fabricado en la misma toma de muestras que las probetas de control y procedan de las mismas amasadas que las que se están analizando.

En el caso de que se efectúe un control indirecto de la resistencia del hormigón y se obtengan resultados no conformes de acuerdo con lo indicado en 86.5.6, la Dirección Facultativa, sin perjuicio de las penalizaciones económicas y de cualquier otra índole que fueran contractualmente aplicables y conforme a lo previsto en el correspondiente pliego de prescripciones técnicas particulares, valorará la aceptación de los elementos construidos con el hormigón del lote a partir de la información del control de producción del hormigón, facilitada por el Suministrador.

86.7.3.2. Decisiones derivadas del control de la durabilidad

En el caso de que se detectase que un hormigón colocado en la obra presenta cualquier incumplimiento de las exigencias de durabilidad que contempla esta Instrucción, la Dirección Facultativa valorará la realización de comprobaciones experimentales específicas y, en su caso, la adopción de medidas de protección superficial para compensar los posibles efectos potencialmente desfavorables del incumplimiento.

En particular, la Dirección Facultativa valorará cuidadosamente las desviaciones que aparezcan entre los resultados de los ensayos efectuados en el control de recepción respecto de los valores reflejados en el certificado de dosificación, por si pudieran deducirse posibles alteraciones en la dosificación.

86.8. Ensayos de información complementaria del hormigón

Estos ensayos sólo son preceptivos en los casos previstos por esta Instrucción en el apartado 86.7, cuando lo contemple el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o cuando así lo exija la Dirección Facultativa. Su objeto es estimar la resistencia del hormigón de una parte determinada de la obra, a una cierta edad o tras un curado en condiciones análogas a las de la obra.

Asimismo, la Dirección Facultativa decidirá su empleo en alguna de las siguientes circunstancias:

-cuando se haya producido un incumplimiento al aplicar los criterios de aceptación en el caso de control estadístico del hormigón, o

-por solicitud de cualquiera de las partes, cuando existan dudas justificadas sobre la representatividad de los resultados obtenidos en el control experimental a partir de probetas de hormigón fresco.

Los ensayos de información del hormigón pueden consistir en:

a) la fabricación y rotura de probetas, en forma análoga a la indicada para los ensayos de control, pero conservando las probetas no en condiciones normalizadas, sino en las que sean lo más parecidas posible a aquéllas en las que se encuentra el

hormigón cuya resistencia se pretende estimar.

b) la rotura de probetas testigo extraídas del hormigón endurecido, conforme a UNE-EN 12390-3. Este ensayo no deberá realizarse cuando la extracción pueda afectar de un modo sensible a la capacidad resistente del elemento en estudio, hasta el punto de resultar un riesgo inaceptable. En estos casos puede estudiarse la posibilidad de realizar el apeo del elemento, previamente a la extracción.

c) el empleo de métodos no destructivos fiables, como complemento de los anteriormente descritos y debidamente correlacionados con los mismos.

La Dirección facultativa juzgará en cada caso los resultados, teniendo en cuenta que para la obtención de resultados fiables la realización, siempre delicada de estos ensayos, deberá estar a cargo de personal especializado.

86.9. Control del hormigón para la fabricación de elementos prefabricados

En el caso de elementos prefabricados que tengan marcado CE, su control del hormigón deberá realizarse conforme a los correspondientes criterios establecidos en la correspondiente norma europea armonizada.

En el caso de productos para los que no esté en vigor el marcado CE o para aquéllos en los que el Prefabricador desee que, de acuerdo con 91.1, le sea aplicado un coeficiente de ponderación de 1,50 para el hormigón, deberá seguirse lo indicado en este apartado. Esta modalidad de control es de aplicación general a los hormigones de autoconsumo fabricados en centrales fijas ubicadas en instalaciones destinadas a la fabricación industrial de elementos prefabricados estructurales.

Son de aplicación los criterios específicos establecidos para los materiales en el artículo 85° y los ensayos indicados en el apartado 86.3.

El control descrito en los apartados siguientes deberá ser realizado por el fabricante de los elementos en su propia planta, pudiendo la Dirección Facultativa disponer la comprobación de la conformidad de dicho control, de acuerdo con lo indicado en el artículo 91°.

86.9.1 Control de la conformidad en la docilidad del hormigón

86.9.1.1 Realización de los ensayos

Los ensayos de consistencia del hormigón fresco se realizarán, de acuerdo con lo indicado en el apartado 86.3.1, cuando se fabriquen probetas para controlar la resistencia.

En el caso de hormigones autocompactantes, la conformidad del hormigón en relación con su docilidad se determinará de acuerdo con lo establecido en el Anejo nº 17.

86.9.1.2 Criterio de aceptación

Cuando el valor obtenido esté dentro de las tolerancias marcadas en 31.5 se aceptará. La desviación de estos criterios implicará la evaluación y su justificación.

86.9.2 Control estadístico de la resistencia

Para el control de la resistencia, de acuerdo al Artículo 91.5.2 se considera como lote el conjunto del mismo tipo de hormigón con el que se ha fabricado la totalidad de elementos prefabricados de una misma tipología, siempre que no hayan sido fabricados en un período de tiempo superior a un mes.

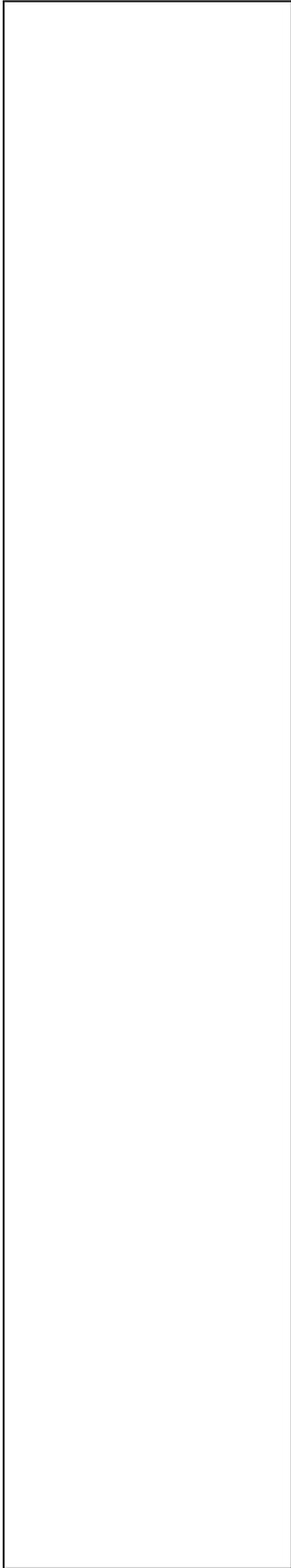
Todas las amasadas del mismo lote estarán elaboradas con los mismos materiales componentes y tendrán la misma dosificación nominal, no permitiéndose mezclar en el mismo lote elementos pertenecientes a distintas columnas de la tabla 86.9.2.

El control estadístico de la resistencia deberá obtenerse a partir de los resultados de los ensayos acumulados del mismo tipo de hormigón en la misma planta durante un mes, con independencia de que los elementos prefabricados con las amasadas de ese lote pertenezcan a más de una obra.

Tabla 86.9.2

Límites máximos de los lotes de control de la resistencia para hormigones empleados en la fabricación de elementos prefabricados

Límites máximos	Pretensado	Armado
-----------------	------------	--------



Período de fabricación	mensual	mensual
Frecuencia de ensayo (hasta 300m3 por tipo)*	diaria	diaria
Nº de ensayos mínimos	16	16

En producciones superiores a 300 m3 por tipo y día, se incrementará en una toma diaria más.

86.9.2.1 Realización de los ensayos

El proyecto o, en su caso, el Prefabricador identificará la resistencia característica que debe cumplir cada tipo de hormigón que utilice en la realización de los elementos prefabricados estructurales que fabrique.

La conformidad de la resistencia del hormigón de cada lote se comprobará determinando la misma en todas las amasadas sometidas a control a partir de sus resultados, mediante la aplicación de los criterios de conformidad establecidos en 86.9.2

Las tomas de muestras se realizarán aleatoriamente entre las amasadas del mismo tipo de hormigón dentro del período considerado.

Se realizará un control de contraste externo de la resistencia del hormigón con una frecuencia nunca inferior a 2 determinaciones al mes para el total de la producción, procurando un muestreo equitativo de los hormigones.

86.9.2.2 Criterios de aceptación o rechazo de la resistencia del hormigón

El criterio de aceptación de la resistencia del hormigón fabricado en central y destinado a elementos prefabricados estructurales se define según la expresión siguiente:

$$f(x) = \bar{x} - 1,645\sigma \geq f_{tk}$$

donde:

- x Valor medio de los resultados obtenidos en las N amasadas ensayadas,
- σ Valor de la desviación típica correspondiente a la producción del tipo de hormigón suministrado en N/mm², obtenida a partir de los 35 últimos resultados.
- f_{ck} Valor de la resistencia característica especificada por el fabricante para el tipo de hormigón utilizado.

En casos excepcionales, cuando no exista producción continua de un tipo de hormigón

dando lugar a que las tomas mensuales sean inferiores a las 16 establecidas para el lote en la tabla 86.9.2, se estimarán los lotes con periodicidad semanal mediante la fórmula siguiente:

$$f(x) = \bar{x} - K_2 \frac{r_n}{\sqrt{N}} \geq f_{ck}$$

donde:

- x Valor medio de los resultados obtenidos en la N amasadas ensayadas,
- K₂ Valor del coeficiente reflejado en la tabla 89.9.2.3. según el número de amasadas N
- r_n Valor del recorrido muestral definido como

$$r_n = x_N - x_1$$

f_{tk} Valor de la resistencia característica especificada por el fabricante para el tipo de hormigón utilizado.

Tabla 89.9.2.3

Coeficiente	Número de amasadas ensayadas				
	2	3	4	5	6
K ₂	1,66	1,02	0,82	0,73	0,66

86.9.2.3 Decisiones derivadas del control de la resistencia del hormigón

En el caso de producirse un no conformidad del hormigón el Prefabricador deberá comunicarlo a las correspondientes Direcciones Facultativas, que valorarán la oportunidad de aplicar los criterios establecidos para el hormigón fabricado en central, de acuerdo con 86.7.3.

Artículo 87.º Control del acero

La conformidad del acero cuando éste disponga de marcado CE, se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 32º de esta Instrucción.

Mientras no esté vigente el marcado CE para los aceros corrugados destinados a la elaboración de armaduras para hormigón armado, deberán ser conformes con esta Instrucción, así como con EN 10.080. La demostración de dicha conformidad, de acuerdo con lo indicado en 88.5.2, se podrá efectuar mediante:

- a) la posesión de un distintivo de calidad con un reconocimiento oficial en vigor, conforme se establece en el Anejo nº 19 de esta Instrucción,
- b) la realización de ensayos de comprobación durante la recepción. En dicho caso, según la cantidad de acero suministrado, se diferenciará entre:

-suministros de menos de 300 t:

Se procederá a la división del suministro en lotes, correspondientes cada uno a un mismo suministrador, fabricante, designación y serie, siendo su cantidad máxima de 40 toneladas. Para cada lote, se tomarán dos probetas sobre las que se efectuarán los siguientes ensayos:

- . Comprobar que la sección equivalente cumple lo especificado en 32.1
- . Comprobar que las características geométricas están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia según 32.2, o alternativamente, que cumplen el correspondiente índice de corruga.
- . Realizar el ensayo de doblado-desdoblado o, alternativamente, el ensayo de doblado simple indicado en 32.2, comprobando la ausencia de grietas después del ensayo.

Además, se comprobará, al menos en una probeta de cada diámetro, tipo de acero empleado y fabricante, que el límite elástico, la carga de rotura, la relación entre ambos, el alargamiento de rotura y el alargamiento bajo carga máxima, cumplen las especificaciones del artículo 32º de la presente Instrucción.

– suministros iguales o superiores a 300 t:

En este caso, será de aplicación general lo indicado anteriormente para suministros más pequeños ampliando a cuatro probetas la comprobación de las características mecánicas a las que hace referencia el último párrafo. Alternativamente, el Suministrador podrá optar por facilitar un certificado de trazabilidad, firmado por persona física, en el que se declaren los fabricantes y coladas correspondientes a cada parte del suministro. Además, el Suministrador facilitará una copia del certificado del control de producción del fabricante en el que se recojan los resultados de los ensayos mecánicos y químicos obtenidos para cada colada. En dicho caso, se efectuarán ensayos de contraste de la trazabilidad de la colada, mediante la determinación de las características químicas sobre uno de cada cuatro lotes, con un mínimo de cinco ensayos, que se entenderá que son aceptables cuando su composición química presente unas variaciones, respecto de los valores del certificado de control de producción, que sean conformes con los siguientes criterios:

$\%C \text{ ensayo} = \% C \text{ certificado} \pm 0,03$ $\%Ceq \text{ ensayo} = \% Ceq \text{ certificado} \pm 0,03$ $\%P \text{ ensayo} = \% P \text{ certificado} \pm 0,008$ $\%S \text{ ensayo} = \% S \text{ certificado} \pm 0,008$ $\%N \text{ ensayo} = \% N \text{ certificado} \pm 0,002$

Una vez comprobada la trazabilidad de las coladas y su conformidad respecto a las características químicas, se procederá a la división en lotes, correspondientes a cada colada, serie y fabricante, cuyo número podrá ser en ningún caso inferior a 15. Para cada lote, se tomarán dos probetas sobre las que se efectuarán los siguientes ensayos:

- . Comprobar que la sección equivalente cumple lo especificado en 32.1
- . Comprobar que las características geométricas de sus resaltes están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia según 32.2, o alternativamente, que cumplen el correspondiente índice de corruga.
- . Realizar el ensayo de doblado-desdoblado o, alternativamente, el ensayo de doblado indicado en 32.2, comprobando la ausencia de grietas después del ensayo.
- . Comprobar que el límite elástico, la carga de rotura, la relación entre ambos y alargamiento

	<p>en rotura cumplen las especificaciones de esta Instrucción.</p> <p>Se aceptará el lote en el caso de no detectarse ningún incumplimiento de las especificaciones indicadas en el artículo 32º en los ensayos o comprobaciones citadas en este punto. En caso contrario, si únicamente se detectaran no conformidades sobre una única muestra,, se tomará un serie adicional de cinco probetas correspondientes al mismo lote, sobre las se realizará una nueva serie de ensayos o comprobaciones en relación con las propiedades sobre la que se haya detectado la no conformidad. En el caso de aparecer algún nuevo incumplimiento, se procederá a rechazar el lote.</p> <p>c) en el caso de estructuras sometidas a fatiga, el comportamiento de los productos de acero para hormigón armado frente a la fatiga podrá demostrarse mediante la presentación de un informe de ensayos que garanticen las exigencias del apartado 38.10, con una antigüedad no superior a un año y realizado por un laboratorio de los recogidos en el apartado 78.2.2.1. de esta Instrucción.</p> <p>d) 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 garanticen las exigencias al respecto del artículo 32º, con una antigüedad no superior a un año y realizado por un laboratorio de los recogidos en el apartado 78.2.2.1 de esta Instrucción.</p>
--	---

<p>Artículo 88.º Control de las armaduras</p>	<p>Este artículo tiene por objeto definir los procedimientos para comprobar la conformidad, antes de su montaje en la obra, de las mallas electrosoldadas, las armaduras básicas electrosoldadas en celosía, las armaduras elaboradas o, en su caso, la ferralla armada.</p> <p>Las consideraciones de este artículo son de aplicación tanto en el caso en el que se hayan suministrado desde una instalación industrial ajena a la obra, como en el caso de que se hayan preparado en las propias instalaciones de la misma.</p> <p>88.1. Criterios generales para el control de las armaduras.</p> <p>La conformidad de las armaduras con lo establecido en el proyecto incluirá su comportamiento en relación con las características mecánicas, las de adherencia, las relativas a su geometría y cualquier otra característica que establezca el pliego de prescripciones técnicas particulares o decida la Dirección Facultativa.</p> <p>De acuerdo con lo indicado en 79.3, en el caso de armaduras normalizadas (mallas electrosoldadas y armaduras básicas electrosoldadas en celosía), que se encuentren en posesión del marcado CE, según lo establecido en la Directiva 89/106/CEE, su conformidad podrá ser suficientemente comprobada mediante la verificación de que las categorías o valores declarados en la documentación que acompaña al citado marcado CE, permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones del proyecto y, en su defecto, las de esta Instrucción.</p> <p>Mientras las armaduras normalizadas no dispongan de marcado CE, se comprobará su conformidad mediante la aplicación de los mismos criterios que los establecidos para el acero en el artículo 87º. Además, deberán realizarse dos ensayos por lote para comprobar la conformidad respecto a la carga de despegue a la que hacen referencia los apartados 33.1.1. y 33.1.2, así como la comprobación de la geometría sobre cuatro elementos por cada lote definido en el artículo 87º, mediante la aplicación de los criterios indicados en el apartado 7.3.5 de la UNE-EN 10080. Cuando las armaduras normalizadas estén en posesión de un distintivo de calidad según 81.1, la Dirección Facultativa podrá eximir de estas comprobaciones experimentales. La documentación se comprobará de acuerdo con lo indicado en 88.4.1, 88.5.2 y 88.6. Además, la Dirección Facultativa rechazará el empleo de armaduras normalizadas que presenten un grado de oxidación que pueda afectar a sus condiciones de adherencia. A estos efectos, se entenderá como excesivo el grado de oxidación cuando, una vez procedido al cepillado mediante cepillo de púas de alambre, se compruebe que la pérdida de peso de la probeta de barra es superior al uno por ciento. Asimismo, se deberá comprobar también que, una vez eliminado el óxido, la altura de corruga cumple los límites establecidos para la adherencia con el hormigón, según el artículo 32º de esta Instrucción.</p> <p>En el caso de armaduras elaboradas y de ferralla armada según lo indicado en 33.2, la Dirección Facultativa o, en su caso, el Constructor, deberá comunicar por escrito al Elaborador de la ferralla el plan de obra, marcando pedidos de las armaduras y fechas límite para su recepción en obra, tras lo que el Elaborador de las mismas deberá comunicar por escrito a la Dirección Facultativa su programa de fabricación, al objeto de posibilitar la realización de toma de muestras y actividades de comprobación que, preferiblemente, deben efectuarse en la instalación de ferralla.</p> <p>El control de recepción se aplicará también tanto a las armaduras que se reciban en la obra procedente de una instalación industrial ajena a la misma, así como a cualquier armadura elaborada directamente por el Constructor en la propia obra.</p>
---	---

88.2. Toma de muestras de las armaduras

La Dirección Facultativa, por sí misma, a través de una entidad de control o un laboratorio de control, efectuará la toma de muestras sobre los acopios destinados a la obra. Podrán estar presentes durante la misma, representantes del Constructor y del Elaborador de la armadura. En el caso de armaduras elaboradas o de ferralla armada, la toma de muestras se efectuará en la propia instalación donde se estén fabricando y sólo en casos excepcionales, la Dirección Facultativa efectuará la toma de muestras en la propia obra.

La entidad o el laboratorio de control de calidad velará por la representatividad de la muestra no aceptando en ningún caso, que se tome sobre armaduras que no se correspondan al despiece del proyecto, ni sobre armaduras específicamente destinadas a la realización de ensayos salvo que sean fabricadas en su presencia y bajo su directo control. Una vez extraídas las muestras, se procederá, en su caso, al reemplazamiento de las armaduras que hubieran sido alteradas durante la toma.

La entidad o el laboratorio de control de calidad redactará un acta para cada toma de muestras, que deberá ser suscrita por todas las partes presentes, quedándose con una copia de la misma. Su redacción obedecerá a un modelo de acta, aprobado por la Dirección Facultativa al comienzo de la obra y cuyo contenido mínimo se recoge en el Anejo nº 21.

Se podrán tomar muestras de control, preventivas y de contraste. Las muestras de contraste se tomarán en los casos en que el representante del Suministrador de la armadura o del Constructor, en su caso, así lo requiera.

El tamaño de las muestras deberá ser suficiente para la realización de la totalidad de las comprobaciones y ensayos contemplados en esta Instrucción. Todas las muestras se enviarán para su ensayo al laboratorio de control tras ser correctamente precintadas e identificadas.

88.3. Realización de los ensayos

Cualquier ensayo sobre las armaduras, diferente de los contemplados en este apartado, se efectuará según lo establecido al efecto en el correspondiente pliego de prescripciones técnicas, o de acuerdo con las indicaciones de la Dirección Facultativa.

88.3.1. Ensayos para la comprobación de la conformidad de las características mecánicas de las armaduras

En general, las características mecánicas de la armadura se determinarán de acuerdo con lo establecido en UNE EN ISO 15630-1. En el caso de que fuera necesario la determinación de las características mecánicas sobre armaduras normalizadas, se efectuará de acuerdo con UNE EN ISO 15630-2 y UNE EN ISO 15630-3, para las mallas electrosoldadas o las armaduras básicas electrosoldadas en celosía, respectivamente.

Los ensayos de doblado-desdoblado y de doblado simple se efectuarán según la UNEEN ISO 15630 correspondiente, sobre los mandriles indicados en la UNE EN 10080.

88.3.2. Ensayos para la comprobación de conformidad de las características de adherencia de las armaduras

Las características de la geometría de las armaduras relacionadas con su adherencia se comprobarán mediante la aplicación de los métodos contemplados al efecto en UNE EN ISO 15630-1.

88.3.3. Ensayos para la comprobación de la conformidad de la geometría de las armaduras

La conformidad de las características geométricas de la armadura se comprobará mediante:

- la determinación de sus dimensiones longitudinales, con una resolución de medida no inferior a 1,0 mm.
- la determinación de sus diámetros reales de doblado mediante la aplicación de las correspondientes plantillas de doblado.
- la determinación de sus alineaciones geométricas, con una resolución de las mismas no inferior a 1° .

88.4. Control previo al suministro de las armaduras

Las comprobaciones previas al suministro de las armaduras tienen por objeto verificar la conformidad de los procesos y de las instalaciones que se pretenden emplear.

88.4.1. Comprobación documental previa al suministro

En el caso de armaduras elaboradas o de ferralla armada, además de la documentación general a la que hace referencia el apartado 79.3.1 que sea aplicable a las armaduras que se pretende suministrar a la obra, el Suministrador o, en su caso, el Constructor, deberá presentar a la Dirección Facultativa una copia compulsada por persona física de la siguiente documentación:

- a) en su caso, documento que acredite que la armadura se encuentra en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido,

b) en el caso de que se trate de ferralla armada mediante soldadura no resistente, certificados de cualificación del personal que realiza dicha soldadura, que avale su formación específica para dicho procedimiento.

c) en el caso de que se pretenda emplear procesos de soldadura resistente, certificados de homologación de soldadores, según UNE-EN 287-1 y del proceso de soldadura, según UNE-EN ISO 15614-1.

d) en el caso de que el proyecto haya dispuesto unas longitudes de anclaje y solape que, de acuerdo con 69.5, exijan el empleo de acero con un certificado de adherencia, éste deberá incorporarse a la correspondiente documentación previa al suministro. Mientras no esté en vigor el marcado CE para el acero corrugado, dicho certificado deberá presentar una antigüedad inferior a 36 meses, desde la fecha de fabricación del acero.

En el caso de armaduras normalizadas, el Suministrador o, en su caso, el Constructor, deberá presentar a la Dirección Facultativa, en su caso, una copia compulsada por persona física de los documentos a) y d).

En el caso de que la armadura esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, la Dirección facultativa podrá eximir de la documentación a la que se refieren los apartados b, c y d.

Además, previamente al inicio del suministro de las armaduras según proyecto, la Dirección Facultativa podrá revisar las planillas de despiece que se hayan preparado específicamente para la obra. Esta revisión será obligatoria en los casos indicados en 69.3.1.

Cuando se produzca un cambio de Suministrador de la armadura, será preceptivo presentar nuevamente la documentación correspondiente.

88.4.2. Comprobación de las instalaciones de ferralla

La Dirección Facultativa valorará la conveniencia de efectuar, directamente o a través de una entidad de control de calidad, y preferiblemente antes del inicio del suministro, una visita de inspección a la instalación de ferralla donde se elaboran las armaduras, al objeto de comprobar su idoneidad para fabricar las armaduras que se requieren para la obra. En particular, se atenderá al cumplimiento de las exigencias establecidas en el apartado 69.2.

Estas inspecciones serán preceptivas en el caso de instalaciones que pertenezcan a la obra, en las que se comprobará que se ha delimitado un espacio mínimo para las labores del proceso de ferralla con espacio predeterminado para el acopio de materia prima, espacio fijo para la maquinaria y procesos de elaboración y montaje, así como recintos específicos para acopiar las armaduras elaboradas y, en su caso, la ferralla armada.

La Dirección Facultativa podrá recabar del suministrador de las armaduras normalizadas, en su caso, del Elaborador de la ferralla o del Constructor, la información que demuestre la existencia de un control de producción, conforme con lo indicado en 69.2.4 y correctamente documentado, mediante el registro de sus comprobaciones y resultados de ensayo en los correspondientes documentos de autocontrol, que incluirán al menos todas las características especificadas por esta Instrucción.

88.5. Control durante el suministro

88.5.1 Comprobación de la recepción del acero para armaduras pasivas

En el caso de armaduras elaboradas en la propia obra, la Dirección Facultativa comprobará la conformidad de los productos de acero empleados, de acuerdo con lo establecido en el artículo 87°.

88.5.2. Control documental de las armaduras durante el suministro o su fabricación en obra.

La Dirección Facultativa deberá comprobar que cada remesa de armaduras que se suministre a la obra va acompañada de la correspondiente hoja de suministro, de acuerdo con lo indicado en 79.3.1.

Asimismo, deberá comprobar que el suministro de las armaduras se corresponde con la identificación del acero declarada por el fabricante y facilitada por el Suministrador de la armadura, de acuerdo con lo indicado en 69.1.1. En caso de detectarse algún problema de trazabilidad, se procederá al rechazo de las armaduras afectadas por el mismo.

Para armaduras elaboradas en las instalaciones de la obra, se comprobará que el Constructor mantiene un registro de fabricación en el que se recoge, para cada partida de elementos fabricados, la misma información que en las hojas de suministro a las que hace referencia este apartado.

La Dirección Facultativa aceptará la documentación de la remesa de armaduras, tras comprobar que es conforme con lo especificado en el proyecto.

88.5.3. Comprobaciones experimentales de las armaduras elaboradas o de la ferralla armada durante el suministro o su fabricación en obra

El control experimental de las armaduras elaboradas comprenderá la comprobación de sus características mecánicas, la de sus características de adherencia y la de sus dimensiones

geométricas, así como la de otras características adicionales cuando se utilicen procesos de soldadura resistente .

En el caso de que las armaduras elaboradas o la ferralla armada esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido con nivel de garantía según el Anejo nº 19, la Dirección Facultativa podrá eximir de la totalidad de las comprobaciones experimentales a las que hace referencia este apartado.

A los efectos del control experimental de las armaduras, se define como lote al conjunto de las mismas que cumplen las siguientes condiciones:

- el tamaño del lote no será superior a 30 toneladas
- en el caso de armaduras fabricadas en una instalación industrial fija ajena a la obra, deberán haber sido suministradas en remesas consecutivas desde la misma instalación de ferralla,
- en el caso de armaduras fabricadas en instalaciones de la obra, las producidas en periodos de un mes,
- estar fabricadas con el mismo tipo de acero y forma de producto (barra recta o rollo enderezado),

Con carácter general, como indica el apartado 78.2.2, los ensayos deben ser efectuados por laboratorios de control que cumplan lo establecido en el articulado. Sin embargo, en el caso de armaduras elaboradas o ferralla armada mediante procesos que estén en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, se permite que la determinación de la geometría de la corruga pueda ser efectuada directamente por la entidad de control de calidad, con el objeto de acelerar los plazos para el suministro y la puesta en obra de unos elementos cuyo control de producción está supervisado por la entidad de certificación y reconocido oficialmente por la Administración.

88.5.3.1. Comprobación de la conformidad de las características mecánicas de las armaduras elaboradas y de la ferralla armada

Las características mecánicas de las armaduras elaboradas serán objeto de comprobación de su conformidad por parte de la Dirección Facultativa.

En el caso de armaduras fabricadas sin procesos de soldadura, su caracterización mecánica se efectuará mediante el ensayo a tracción de dos probetas por cada muestra correspondiente a un diámetro de cada serie (fina, media y gruesa) de las definidas en la UNE EN 10080. En el caso de que el acero corrugado con el que se han elaborado las armaduras esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme lo establecido en el Anejo nº 19, la Dirección Facultativa podrá efectuar los ensayos sobre una única probeta de cada muestra. En el caso de que no se hayan empleado procesos de enderezado, podrá eximir de la realización de estos ensayos.

En el caso de armaduras fabricadas con procesos de soldadura, resistente o no resistente, se tomarán además cuatro muestras por lote, correspondientes a las combinaciones de diámetros más representativos del proceso de soldadura a juicio de la Dirección Facultativa o, en su caso, de la entidad de control, efectuándose las siguientes comprobaciones:

- a) ensayos de tracción sobre dos probetas por muestra correspondientes a los diámetros menores de cada muestra, y
- b) ensayos de doblado simple, o en su caso, doblado-desdoblado, sobre dos probetas por muestras correspondientes a los aceros de mayor diámetro de cada muestra.

En el caso de que el acero corrugado con el que se han elaborado las armaduras esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, la Dirección Facultativa podrá efectuar los anteriores ensayos sobre una única probeta de cada muestra

Se aceptará el lote siempre que cumpla que:

- a) en el caso de enderezado, las características mecánicas de la armadura presentan resultados conformes con los márgenes definidos para dicho proceso de enderezado en esta Instrucción y aplicados sobre la especificación correspondiente al tipo de acero, según el apartado 32.2,
- b) en el caso de otros procesos, las características mecánicas tras los ensayos de tracción y doblado contemplados en este apartado, cumplen las especificaciones establecidas para el acero en el artículo 32°.

En el caso de no cumplirse alguna especificación, se efectuará una nueva toma de muestras en el mismo lote. Si volviera a producirse un incumplimiento de alguna especificación, se procederá a rechazar el lote.

88.5.3.2. Comprobación de la conformidad de las características de adherencia de las armaduras elaboradas y de la ferralla armada

La comprobación de la conformidad de las características de adherencia de las armaduras elaboradas es preceptiva siempre que su elaboración incluya algún proceso de enderezado.

Para la caracterización de la adherencia, se tomarán una muestra de dos probetas por cada uno

de los diámetros que formen parte del lote del acero enderezado y se determinarán sus características geométricas. En el caso de que se trate de un acero con certificado de las características de adherencia según el Anejo C de la UNE EN 10080, será suficiente con determinar su altura de corruga.

Se aceptará el lote si se cumplen las especificaciones definidas en el artículo 32º para el caso de acero suministrado en barra. En caso contrario, se efectuará una nueva toma de muestras en el mismo lote. Si volviera a producirse un incumplimiento de alguna especificación, se procederá a rechazar el lote.

Además, la Dirección Facultativa rechazará el empleo de armaduras que presenten un grado de oxidación que pueda afectar a sus condiciones de adherencia. Se entenderá como excesivo el grado de oxidación cuando, una vez procedido al cepillado mediante cepillo de púas de alambre, se compruebe que la pérdida de peso de la probeta de barra es superior al uno por ciento. Asimismo, se deberá comprobar también que, una vez eliminado el óxido, la altura de corruga cumple los límites establecidos para la adherencia con el hormigón, según el artículo 32º de esta Instrucción.

88.5.3.3. Comprobación de la conformidad de las características geométricas de las armaduras elaboradas y de la ferralla armada

El control de las características geométricas de un lote de armaduras formado por remesas suministradas consecutivamente hasta un total de 30 toneladas, se efectuará sobre una muestra formada por un mínimo de quince unidades de armadura, preferiblemente pertenecientes a diferentes formas y tipologías, a criterio de la Dirección Facultativa.

Las comprobaciones a realizar en cada unidad serán, como mínimo, las siguientes:

- a) la correspondencia de los diámetros de las armaduras y del tipo de acero con lo indicado en el proyecto y en las hojas de suministro,
- b) la alineación de sus elementos rectos, sus dimensiones y, en su caso, sus diámetros de doblado, comprobándose que no se aprecian desviaciones observables a simple vista en sus tramos rectos y que los diámetros de doblado y las desviaciones geométricas respecto a las formas del despiece del proyecto son conformes con las tolerancias establecidas en el mismo o, en su caso, en el Anejo nº 11 de esta Instrucción.

Además, en el caso de ferralla armada, se deberá comprobar:

- a) la correspondencia del número de elementos de armadura (barras, estribos, etc.) indicado en el proyecto, las planillas y las hojas de suministro, y
- b) la conformidad de las distancias entre barras.

En el caso de que se produjera un incumplimiento, se desechará la armadura sobre la que se ha obtenido el mismo y se procederá a una revisión de toda la remesa. De resultar satisfactorias las comprobaciones, se aceptará la remesa, previa sustitución de la armadura defectuosa. En caso contrario, se rechazará toda la remesa.

88.5.3.4. Comprobaciones adicionales en el caso de procesos de elaboración con soldadura resistente

En el caso de que se emplee soldadura resistente para la elaboración de una armadura en una instalación industrial ajena a la obra, la Dirección Facultativa deberá recabar las evidencias documentales de que el proceso está en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido. En el caso de armaduras elaboradas directamente en la obra, la Dirección facultativa permitirá la realización de soldadura resistente sólo en el caso de control de ejecución intenso

Además, la Dirección Facultativa deberá disponer la realización de una serie de comprobaciones experimentales de la conformidad del proceso, en función del tipo de soldadura, de acuerdo con lo indicado en el apartado 7.2 de UNE 36832.

88.6. Certificado del suministro

El Constructor archivará un certificado firmado por persona física y preparado por el Suministrador de las armaduras, que trasladará a la Dirección Facultativa al final de la obra, en el que se exprese la conformidad con esta Instrucción de la totalidad de las armaduras suministradas, con expresión de las cantidades reales correspondientes a cada tipo, así como su trazabilidad hasta los fabricantes, de acuerdo con la información disponible en la documentación que establece la UNE EN 10080.

En el caso de que un mismo suministrador efectuara varias remesas durante varios meses, se deberá presentar certificados mensuales el mismo mes, se podrá aceptar un único certificado que incluya la totalidad de las partidas suministradas durante el mes de referencia.

Asimismo, cuando entre en vigor el marcado CE para los productos de acero, el Suministrador de la armadura facilitará al Constructor copia del certificado de conformidad incluida en la documentación que acompaña al citado marcado CE.

En el caso de instalaciones en obra, el Constructor elaborará y entregará a la Dirección Facultativa un certificado equivalente al indicado para las instalaciones ajenas a la obra.

Artículo 89.º Control del acero para armaduras activas

Cuando el acero para armaduras activas disponga de marcado CE, su conformidad se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 34º de esta Instrucción.

Mientras el acero para armaduras activas, no disponga de marcado CE, se comprobará su conformidad de acuerdo con los siguientes criterios:

- a) en el caso que el acero esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, será suficiente comprobar que sigue en vigor el reconocimiento oficial del distintivo,
- b) en otros casos, según la cantidad de acero suministrado, se diferenciará entre:

– suministros de menos de 100 t:

Se procederá a la división del suministro en lotes, correspondientes cada uno a un mismo suministrador, designación y serie, siendo su cantidad máxima de 40

t. Para cada lote, se tomarán dos probetas sobre las que se comprobará que la sección equivalente cumple lo especificado en el Artículo 34º. 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.

– suministros de superiores a 100 t:

El Suministrador facilitará un certificado de trazabilidad, firmado por persona física, en la que se declaren los fabricantes y coladas correspondientes a cada parte del suministro. Se procederá a la división en lotes, correspondientes a cada colada y fabricante. Para cada lote, se tomarán dos probetas sobre las que se comprobará que la sección equivalente cumple lo especificado en el Artículo 34º. 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. El Suministrador facilitará copia un certificado del control de producción del fabricante en el que se recojan los resultados de los ensayos mecánicos y químicos obtenidos para cada colada. Se efectuarán ensayos de contraste de la trazabilidad de la colada, mediante la determinación de las características químicas sobre uno de cada cuatro lotes, con un mínimo de cinco ensayos. Además, el Suministrador deberá presentar un certificado de los resultados de ensayo efectuados por un laboratorio oficial o conforme con el apartado 78.2.2, que permita comprobar la conformidad del acero frente a la corrosión bajo tensión, de acuerdo con lo indicado en el Artículo 34º de esta Instrucción.

Además, en caso de que el acero para armaduras activas esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, se comprobará que: a) sigue en vigor la concesión al producto del distintivo de calidad por parte del organismo certificador, y b) sigue en vigor el reconocimiento oficial del distintivo.

Artículo 90.º Control de los elementos y sistemas de pretensado

90.1. Criterios generales para el control

La conformidad de los elementos de pretensado con lo establecido en el proyecto se comprobará durante su recepción en la obra, e incluirá todos aquellos componentes que fueran necesarios para materializar la fuerza de pretensado sobre la estructura. Por lo tanto, el control de recepción en relación con los elementos de pretensado podrá incluir, según el caso:

- el acero de pretensar,
- las unidades de pretensado, cualquiera que sea su tipología (alambres, cordones, barras, etc.)
- los dispositivos de anclaje, en su caso
- los dispositivos de empalme, en su caso -las vainas, en su caso
- los productos de inyección, en su caso, y
- los sistemas para aplicar la fuerza de pretensado.

De acuerdo con lo indicado en 79.3, en el caso de elementos o sistemas de pretensado que disponga del marcado CE, según lo establecido en la Directiva 89/106/CEE, su conformidad podrá ser suficientemente comprobada, mediante la verificación de que las categorías o valores declarados en la documentación que acompaña al citado marcado CE, permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones del proyecto.

90.2. Toma de muestras

En su caso, la toma de muestras de acero de pretensado se realizará en la propia obra, de acuerdo con lo indicado en UNE EN ISO 377, pudiendo estar presentes en la misma los representantes de la Dirección Facultativa, del Constructor, del Aplicador del pretensado y del Fabricante de acero de pretensado.

La Dirección Facultativa velará por la representatividad de la muestra no aceptando, en ningún caso, que se tomen muestras sobre elementos que hubieran sido suministradas específicamente para la realización de ensayos.

El representante del laboratorio de control o, en su caso, el de la entidad de control de calidad, redactará un acta para cada toma de muestras, que suscribirán todas las partes presentes, quedándose con una copia de la misma. Su redacción obedecerá a un modelo de acta, aprobado por la Dirección Facultativa al comienzo de la obra y cuyo contenido mínimo se recoge en el

Anejo nº 21.

El tamaño de las muestras deberá ser suficiente para la realización de la totalidad de las comprobaciones y ensayos contemplados en esta Instrucción. Todas las muestras se enviarán para su ensayo al laboratorio de control tras ser correctamente precintadas e identificadas.

90.3. Realización de ensayos

En el caso que la Dirección Facultativa decida la realización de ensayos para la caracterización mecánica de cualquier unidad de pretensado (alambre, barra o cordón), se efectuarán conforme a lo indicado en UNE EN ISO 15630-3.

90.4. Control previo a la aplicación del pretensado

Las comprobaciones previas a la aplicación del pretensado tienen por objeto verificar la conformidad documental de los materiales, sistemas y procesos empleados para la aplicación de la fuerza de pretensado.

90.4.1. Comprobación documental

Además de la documentación general a la que hace referencia el apartado 79.3.1, que sea aplicable a los materiales o sistemas para la aplicación del pretensado que se pretenden suministrar a la obra, deberá presentarse a la Dirección Facultativa una copia compulsada por persona física de la siguiente documentación:

- a) aquella que avale que los elementos de pretensado que se van a suministrar están legalmente comercializados y, en su caso, el certificado de conformidad del mercado CE,
- b) en su caso, certificado de que el sistema de aplicación del pretensado está en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido,

Cuando se produzca un cambio de suministrador durante la obra, será preceptivo presentar nuevamente la documentación correspondiente.

90.4.2. Comprobación de los sistemas de pretensado

La Dirección Facultativa valorará la conveniencia de efectuar, directamente o a través de una entidad de control de calidad, antes del inicio del suministro, una inspección del sistema de aplicación del pretensado, al objeto de comprobar que mantiene las condiciones de idoneidad para aplicarse en la obra. En particular, se atenderá al cumplimiento de las exigencias establecidas en el Artículo 70°.

90.5. Control durante la aplicación del pretensado

90.5.1. Comprobación documental durante el suministro

Cada partida de unidades de pretensado (alambres, barras o cordones), de dispositivos de anclaje o de empalme, de vainas, de productos de inyección o cualquier otro accesorio de pretensado, deberá ir acompañada de una hoja de suministro, cuyo contenido sea conforme al Anejo nº 21 de esta Instrucción.

En el caso de que el sistema de aplicación del pretensado esté en posesión del mercado CE, deberá suministrarse a la Dirección Facultativa el procedimiento de aplicación amparado por el mismo.

90.5.2. Control experimental

90.5.2.1. Posible exención del control experimental

La Dirección Facultativa podrá eximir de la realización de las comprobaciones que contempla esta Instrucción para la recepción de los diferentes elementos de pretensado, cuando el sistema de aplicación del mismo se encuentre en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.

90.5.2.2. Control experimental de la conformidad de las unidades de pretensado

La Dirección Facultativa comprobará, en su caso, la conformidad de las unidades de pretensado suministradas a la obra, según lo indicado en el correspondiente Pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto.

90.5.2.3. Control experimental de la conformidad de los dispositivos de anclaje y empalme

El control experimental durante el suministro se limitará a la comprobación de las características aparentes, tales como dimensiones e intercambiabilidad de las piezas, ausencia de fisuras o rebabas que supongan defectos en el proceso de fabricación, etc. De forma especial debe observarse el estado de las superficies que cumplan la función de retención de los tendones (dentado, rosca, etc.), y de las que deben deslizar entre sí durante el proceso de penetración de la cuña. El número de elementos sometidos a control será, como mínimo:

- a) seis por cada partida recibida en obra.
- b) el 5% de los que hayan de cumplir una función similar en el pretensado de cada pieza o parte de obra.

	<p>Cuando las circunstancias hagan prever que la duración o condiciones de almacenamiento puedan haber afectado al estado de las superficies antes indicadas, deberá comprobarse nuevamente su estado antes de su utilización.</p> <p>90.5.2.4. Control de las vainas y accesorios de pretensado</p> <p>En el caso de las vainas, el control experimental se limitará a la comprobación de sus características aparentes, tales como dimensiones, rigidez al aplastamiento de las vainas, ausencia de abolladuras, ausencia de fisuras o perforaciones que puedan comprometer su estanquidad, etc. En particular, deberá comprobarse que la curvatura de las vainas, de acuerdo con los radios con que vayan a utilizarse en obra, no producen deformaciones locales apreciables, ni roturas que puedan afectar a la estanquidad de las vainas.</p> <p>Se deberá comprobar también la estanquidad y resistencia al aplastamiento y golpes de las piezas de unión, boquillas de inyección, trompetas de empalme, etc., en función de las condiciones en que hayan de ser utilizadas.</p> <p>Se comprobará asimismo que los separadores, en su caso, no producen acodamientos de las armaduras o dificultad importante al paso de la inyección.</p> <p>Cuando, por cualquier causa, se haya producido un almacenamiento prolongado o en malas condiciones, deberá evaluarse minuciosamente si la oxidación, en su caso, de los elementos metálicos pudiera producir daños para la estanquidad o de cualquier otro tipo.</p> <p>90.5.2.5. Control de los productos de inyección</p> <p>Cuando los materiales empleados para la preparación de la lechada de inyección (cemento, agua y, en su caso, aditivos), sean de distinto tipo o categoría que los empleados en la fabricación del hormigón de la obra, se aplicarán para su recepción los criterios establecidos para los mismos en esta Instrucción.</p> <p>La Dirección Facultativa podrá solicitar los resultados de control de producción de los aditivos empleados, en su caso, que avalen mediante los oportunos ensayos de laboratorio, el efecto que los mismos pueden producir las características de la lechada o mortero. Además, deberán tenerse en cuenta, en su caso, las condiciones particulares de temperatura de la obra para prevenir, si fuese necesario, la necesidad de que el aditivo tenga propiedades aireantes.</p> <p>90.6. Certificado del suministro</p> <p>Al finalizar el suministro a la obra de cualquiera de los elementos de pretensado, el Constructor facilitará a la Dirección Facultativa un certificado, elaborado por el Suministrador y firmado por persona física, cuyo contenido será conforme a lo establecido en el Anejo nº 21 de esta Instrucción. En el caso de sistemas de pretensado con marcado CE, el certificado será aquél que forma parte de la documentación del marcado CE relativo a los elementos de pretensado suministrados a la obra.</p>
--	--

<p>Artículo 91.º Control de los elementos prefabricados</p>	<p>La conformidad de los elementos prefabricados con lo establecido en el proyecto se comprobará durante su recepción en obra e incluirá la comprobación de la conformidad de su comportamiento tanto en lo relativo al hormigón, como a las armaduras, así como al comportamiento del propio elemento prefabricado.</p> <p>De acuerdo con lo indicado en 79.3, en el caso de elementos prefabricados que dispongan del marcado CE, según lo establecido en la Directiva 89/106/CEE, su conformidad podrá ser suficientemente comprobada, mediante la verificación de que las categorías o valores declarados en la documentación que acompaña al citado marcado CE, permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones del proyecto, no siendo aplicable en este caso lo dispuesto en el Real Decreto 1630/1980, de 18 de julio..</p> <p>En el caso de sistemas de forjados que incluyan elementos prefabricados de hormigón que no deban disponer de marcado CE, se estará a lo dispuesto en el Real Decreto 1630/1980, de 18 de julio, sobre fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas.</p> <p>La Dirección Facultativa velará especialmente porque se mantengan los criterios suficientes para garantizar la trazabilidad entre los elementos colocados con carácter permanente en la obra y los materiales y productos empleados.</p> <p>A los efectos de su control, la prefabricación de elementos estructurales de hormigón incluye, al menos, los siguientes procesos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -elaboración de las armaduras, -armado de la ferralla, -montaje de la armadura pasiva, -operaciones de pretensado, en su caso, -fabricación del hormigón, y
---	--

-vertido, compactación y curado del hormigón.

El control de recepción de los elementos prefabricados podrá incluir comprobaciones tanto sobre los procesos de prefabricación, como sobre los productos empleados (hormigón, armaduras elaboradas y acero de pretensado), así como sobre la geometría final del elemento.

El control de recepción debe efectuarse tanto sobre los elementos prefabricados en una instalación industrial ajena a la obra como sobre aquéllos prefabricados directamente por el Constructor en la propia obra. Además, los criterios de esta instrucción deberán aplicarse tanto a los elementos normalizados y prefabricados en serie, como aquéllos que sean prefabricados específicamente para una obra, de acuerdo con un proyecto concreto.

El Suministrador o, en su caso, el Constructor, deberá incluir en su sistema de control de producción un sistema para el seguimiento de cada uno de los procesos aplicados durante su actividad, y definirá unos criterios de comprobación que permitan verificar a la Dirección Facultativa que los citados procesos se desarrollan según lo establecido en esta Instrucción.

Para ello, reflejará en los correspondientes registros de autocontrol los resultados de todas las comprobaciones realizadas para cada una de las actividades que le sean de aplicación, de entre las contempladas por esta Instrucción.

La Dirección Facultativa podrá requerir del Suministrador o, en su caso, del Constructor, las evidencias documentales sobre cualquiera de los procesos relacionados con la prefabricación que se contemplan en esta Instrucción y, en particular, la información que demuestre la existencia de un control de producción, que incluya todas las características especificadas por esta Instrucción y cuyos resultados deberán estar registrados en documentos de autocontrol. Además podrá efectuar, cuando proceda, las oportunas inspecciones en las propias instalaciones de prefabricación y, en su caso, las tomas de muestras para su posterior ensayo.

En el caso general de elementos prefabricados elaborados con hormigón conforme a la EN 206-1:2000, se empleará en el proyecto del elemento prefabricado un coeficiente de ponderación, en situación persistente o transitoria, de 1,70 para el hormigón y 1,15 para el acero. Dichos coeficientes podrán disminuirse hasta 1,35 y 1,10, respectivamente, en el caso de que elemento prefabricado esté en posesión de un distintivo de calidad con un nivel de garantía conforme al apartado 5.3 del Anejo nº 19 de esta Instrucción. Además, cuando pueda presentar voluntariamente un certificado del control de producción en fábrica, elaborado por un organismo de control o una entidad de certificación, en cualquier caso acreditados en el ámbito del Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, que demuestre que el hormigón se fabrica de conformidad con los criterios establecidos en esta Instrucción, podrá aplicarse un coeficiente de ponderación de 1,50 para el hormigón.

91.2. Toma de muestras

En el caso de que así lo decidiera la Dirección Facultativa, ésta efectuará, a través de una entidad de control de calidad, la toma de muestras en la propia instalación donde se esté prefabricando el elemento sobre las remesas destinadas a la obra. En el caso de elementos normalizados y prefabricados en serie, la toma de muestras se efectuará sobre materiales, productos y elementos como los de las partidas suministradas a la obra. Sólo en casos excepcionales, la Dirección Facultativa efectuará la toma de muestras en la propia obra.

Podrán estar presentes durante la toma los representantes de la Dirección Facultativa, del Constructor y del Suministrador de los elementos prefabricados.

La entidad de control velará por la representatividad de la muestra, no aceptando, en ningún caso, que se tomen muestras sobre materiales o armaduras que no se correspondan a lo indicado en el proyecto. Una vez extraídas las muestras, se actuará de la misma forma que se indica al efecto en los artículos 86º y 88º, para el hormigón y las armaduras, respectivamente.

La entidad de control de calidad redactará un acta para cada toma de muestras, que suscribirán todas las partes presentes, quedándose con una copia de la misma. Su redacción obedecerá a un modelo de acta, aprobado por la Dirección Facultativa al comienzo de la obra y cuyo contenido mínimo se recoge en el Anejo nº 21.

El tamaño de las muestras deberá ser suficiente para la realización de la totalidad de las comprobaciones y ensayos que se pretendan realizar. Todas las muestras se trasladarán para su ensayo al laboratorio de control tras ser debidamente precintadas e identificadas.

91.3. Realización de los ensayos

Cualquier ensayo sobre los elementos prefabricados o sus componentes, diferente de los contemplados en este apartado, se efectuará según lo establecido al efecto en el correspondiente pliego de prescripciones técnicas, o de acuerdo con las indicaciones de la Dirección Facultativa.

91.3.1. Comprobación de la conformidad de los procesos de prefabricación

La comprobación de la conformidad por parte de la Dirección Facultativa de los procesos de prefabricación incluirá, al menos, la elaboración de la armadura pasiva, su montaje en los moldes, la fabricación del hormigón, así como su vertido, compactación y curado y, en su caso, las operaciones de aplicación del pretensado.

La comprobación de la conformidad de cada proceso se efectuará mediante la aplicación de los mismos procedimientos que se establecen en el articulado de esta Instrucción para el caso general de ejecución de la estructura en la propia obra.

91.3.2. Ensayos para la comprobación de la conformidad de los productos empleados para la prefabricación de los elementos estructurales

Los ensayos para la comprobación de las características exigibles, de acuerdo con esta Instrucción, para el hormigón, las armaduras elaboradas y los elementos de pretensado empleados en la prefabricación de elementos estructurales serán los mismos que los definidos, con carácter general, en los artículos 86º, 88º y 90º de esta Instrucción.

91.3.3. Ensayos para la comprobación de la conformidad de la geometría de los elementos prefabricados

La geometría de los elementos prefabricados se comprobará mediante la determinación de sus características dimensionales, mediante cinta métrica con una apreciación no superior a 1,0 mm.

91.3.4. Comprobación de la conformidad del recubrimiento de la armadura

La conformidad de los recubrimientos respecto a lo indicado en el proyecto, se comprobará en la propia instalación, revisando la disposición adecuada de los separadores.

91.3.5. Otros ensayos

Cualquier ensayo o comprobación, diferente de los contemplados en esta Instrucción, se efectuará según lo establecido al efecto en el correspondiente pliego de prescripciones técnicas o de acuerdo con las indicaciones de la Dirección Facultativa.

91.4. Control previo al suministro

El control previo al suministro tiene por objeto verificar la conformidad de las condiciones administrativas, así como de las instalaciones de prefabricación, mediante las correspondientes inspecciones y comprobaciones de carácter documental.

91.4.1. Comprobación documental

Además de la documentación general a la que hace referencia el apartado 79.3.1, que sea aplicable a los elementos prefabricados, el Suministrador de los elementos prefabricados o el Constructor deberán presentar a la Dirección Facultativa una copia compulsada por persona física de la siguiente documentación:

- a) en su caso, copia, compulsada por persona física, del certificado que avala que los elementos prefabricados que serán objeto de suministro a la obra están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido,
- b) en su caso, certificados de cualificación del personal que realiza la soldadura no resistente de las armaduras pasivas, que avale su formación específica para dicho procedimiento,
- c) en su caso, certificados de homologación de soldadores, según UNE-EN 287-1 y del proceso de soldadura, según UNE-EN ISO 15614-1, en caso de realizarse soldadura resistente de armaduras pasivas,
- d) en su caso, certificados de que el acero para armaduras pasivas, el acero para armaduras activas o la ferralla armada están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.

En el caso de elementos prefabricados según proyecto en los que se prevea la modificación del despiece original incluido en el proyecto, el Suministrador, o en su caso, el Constructor remitirá el nuevo despiece para su aceptación por escrito por parte de la Dirección Facultativa. En cualquier caso, previamente al inicio del suministro de elementos prefabricados según proyecto, la Dirección Facultativa directamente, o mediante la entidad de control de calidad, podrá revisar las plantillas de despiece que se hayan preparado específicamente para los elementos de la obra.

En el caso de que se produjera un cambio del Suministrador, será preceptivo presentar nuevamente la documentación correspondiente.

91.4.2. Comprobación de las instalaciones

La Dirección Facultativa valorará la conveniencia de efectuar, directamente o a través de una

entidad de control de calidad, una visita de inspección a la instalación donde se elaboran los elementos prefabricados al objeto de comprobar:

- que las instalaciones cumplen todos los requisitos exigidos por esta Instrucción, y en particular el artículo 76° de esta Instrucción,
- que los procesos de prefabricación se desarrollan correctamente, y
- que existe un sistema de gestión de acopios de materiales que permiten conseguir la necesidad.

Estas inspecciones serán preceptivas en el caso de instalaciones de prefabricación que presenten riesgos.

El Prefabricador deberá poder demostrar que su gestión de acopios y el control de sus procesos garantizan la trazabilidad hasta su entrega a la obra incluyendo, en su caso, el transporte.

El Prefabricador o, en su caso, el Constructor deberá demostrar que su central de hormigón y sus instalaciones y equipos para la elaboración de la armadura y aplicación del pretensado cumplen todas las exigencias técnicas establecidas para las mismas, con carácter general, por esta Instrucción.

91.4.3. Posible exención de comprobaciones previas

En el caso de que los elementos prefabricados estén en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, la Dirección Facultativa podrá eximir de las comprobaciones documentales a las que se refieren los puntos b) y c) del apartado 91.4.1.

91.5. Control durante el suministro

91.5.1. Control documental durante el suministro

La Dirección Facultativa deberá comprobar que cada remesa de elementos prefabricados que se suministre a la obra va acompañada de la correspondiente hoja de suministro a la que hace referencia el apartado 79.3.1.

La Dirección Facultativa comprobará que la documentación aportada por el Suministrador de los elementos prefabricados o, en su caso, por el Constructor, es conforme con los coeficientes de seguridad de los materiales que hayan sido adoptados en el proyecto.

La Dirección Facultativa aceptará la documentación de la partida de elementos prefabricados, tras comprobar que es conforme con esta Instrucción, así como con lo especificado en el proyecto.

91.5.2. Comprobación de la conformidad de los materiales empleados

La Dirección Facultativa comprobará que el Prefabricador o, en su caso, el Constructor ha controlado la conformidad de los productos directamente empleados para la prefabricación del elemento estructural y, en particular, la del hormigón, la de las armaduras elaboradas y la de los elementos de pretensado.

El control del hormigón se efectuará aplicando los criterios del artículo 86° de esta Instrucción y considerando como lote al conjunto del mismo tipo de hormigón con el que se ha fabricado la totalidad de elementos de una misma tipología, siempre que no hayan sido fabricados en un periodo de tiempo superior a tres meses.

El control de las armaduras elaboradas se efectuará aplicando los criterios del artículo 88° de esta Instrucción.

Para realizar las citadas comprobaciones, la Dirección Facultativa, podrá emplear cualquiera de los siguientes procedimientos:

- la revisión de los registros documentales en los que la persona responsable en la instalación de prefabricación debe reflejar los controles efectuados para la recepción, así como sus resultados,
- la comprobación de los procedimientos de recepción, mediante su inspección en la propia instalación industrial,
- en el caso de elementos prefabricados que no estén en posesión de un distintivo oficialmente reconocido, mediante la realización de ensayos sobre muestras tomadas en la propia instalación de prefabricación, todo ello sin perjuicio de los ensayos cuya realización disponga la Dirección facultativa.

91.5.3. Comprobaciones experimentales durante el suministro

El control experimental de los elementos prefabricados incluirá la comprobación de la conformidad de los productos empleados, la de los propios procesos de prefabricación y la de sus dimensiones geométricas.

Además, se comprobará que los elementos llevan un código o marca de identificación que, junto con la documentación de suministro, permite conocer el fabricante, el lote y la fecha de fabricación de forma que se pueda, en su caso, comprobar la trazabilidad de los materiales.

empleados para la prefabricación de cada elemento.

91.5.3.1. Posible exención de las comprobaciones experimentales

En el caso de elementos normalizados y prefabricados en serie que disponga del marcado CE, según lo establecido en la Directiva 89/106/CEE, la Dirección Facultativa podrá aceptar su conformidad, sin efectuar comprobaciones experimentales adicionales, mediante la verificación de que la documentación que acompaña al citado marcado CE refleja las categorías o valores declarados que permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas por esta Instrucción, así como las que pudieran haberse definido específicamente en el proyecto. En este caso, está especialmente recomendado que la Dirección Facultativa, directamente o mediante la entidad de control efectúe una inspección de las instalaciones de prefabricación, a las que se refiere el apartado 88.4.2.

En el caso de elementos normalizados prefabricados en serie y destinados a formar parte de una sección compuesta, junto con otras partes ejecutadas in situ, su conformidad podrá comprobarse de acuerdo con lo indicado en el párrafo anterior cuando se haya empleado el método 1 de los definidos en el apartado 3.3 de la Guía L para la aplicación de la Directiva 89/106/CEE, elaborada por los servicios de la Comisión Europea (documento CONSTRUCT 03/629.Rev.1, de fecha 27 de noviembre de 2003).

Conforme a lo indicado en el apartado 3.2. de la Guía L para la aplicación de la Directiva 89/106/CEE, elaborada por los servicios de la Comisión Europea (documento CONSTRUCT 03/629.Rev.1, de fecha 27 de noviembre de 2003), sólo podrá aceptarse la conformidad de los elementos a los que se refieren los párrafos anteriores, cuando la documentación que acompañe al marcado CE garantice el cumplimiento de los parámetros, clases y niveles específicamente definidos por la Administración Española en los correspondientes Anejos Nacionales de las normas de la serie UNE-EN 1990 que fueran de aplicación al correspondiente elemento prefabricado.

Cuando se haya empleado el método 3 de los definidos en el apartado 3.3. de la Guía L anteriormente citada, la conformidad de los elementos prefabricados podrá comprobarse de acuerdo con lo indicado en el primer párrafo de este apartado mediante la verificación de que la documentación que acompaña al citado marcado CE refleja el empleo de los materiales conformes con lo indicado en el proyecto y que éste es conforme con las especificaciones de esta Instrucción.

En el caso de elementos prefabricados para los que no esté en vigor el marcado CE y estuvieran en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, la Dirección Facultativa podrá eximir de la realización de cualquier comprobación experimental de las referidas en el apartado 91.5.3.3. y 91.5.3.4.

91.5.3.2. Lotes para la comprobación de la conformidad de los elementos prefabricados

En el caso de elementos normalizados prefabricados en serie, se define como lote la cantidad de elementos de la misma tipología, que forma parte de la misma remesa y procedentes del mismo fabricante, siempre que sus fechas de fabricación no difieran más de tres meses.

En el caso de elementos prefabricados específicamente para la obra según un proyecto concreto, se define como lote la totalidad de los elementos de la misma remesa y procedentes del mismo fabricante.

91.5.3.3. Comprobación experimental de los procesos de prefabricación

Esta comprobación se efectuará, al menos, una vez durante la obra y comprenderá tanto la revisión del control de producción del Prefabricador como la realización de comprobaciones específicas sobre cada proceso, llevadas a cabo por una entidad de control de calidad.

En el caso de elementos normalizados prefabricados en serie, la Dirección Facultativa podrá limitar esta comprobación a la revisión del control de producción, que deberá efectuarse sobre los registros de autocontrol correspondientes al período de tiempo durante el que se hayan fabricado los elementos suministrados a la obra.

La comprobación experimental de los procesos se efectuará de acuerdo con los siguientes criterios:

a) Proceso de elaboración de las armaduras pasivas:

Se efectuarán comprobaciones de la conformidad de las armaduras con el proyecto, de acuerdo con los criterios establecidos en el artículo 88º de esta Instrucción.

b) Proceso de montaje de las armaduras pasivas:

Antes de su colocación en el molde, se comprobará que las armaduras elaboradas, una vez armadas, se corresponden con lo indicado en el proyecto, tanto en lo relativo a sus dimensiones geométricas, secciones de acero y longitudes de solape. Una vez colocadas sobre el molde, se comprobará que han dispuesto separadores de acuerdo

con lo indicado en el apartado 69.8.2 que sus dimensiones permiten garantizar los correspondientes recubrimientos mínimos establecidos en el apartado 37.2.4.

Se efectuarán comprobaciones sobre una muestra de, al menos, cinco conjuntos de armadura y se aceptará la conformidad del proceso cuando en la totalidad de las muestras se obtengan diámetros de acero que se correspondan con lo establecido en el proyecto y, además, del resto de las comprobaciones se obtengan desviaciones respecto de los valores nominales menores que las tolerancias establecidas en el Anejo nº 11 para la clase correspondiente al coeficiente de seguridad empleado en el proyecto.

c) Proceso de aplicación del pretensado:

El proceso de aplicación del pretensado se comprobará, al menos una vez, aplicando los criterios establecidos en el artículo 89º de esta Instrucción. Se efectuarán las correspondientes comprobaciones antes del tesado, antes del hormigonado y, en caso, antes de la inyección.

Se aceptará la conformidad del proceso cuando no se advierta ninguna desviación respecto a los criterios establecidos en el artículo 90º.

d) Procesos de fabricación del hormigón, vertido, compactación y curado:

En el caso de que el hormigón sea fabricado por el Prefabricador, sus procesos de fabricación deberán cumplir los mismos criterios técnicos que los exigidos para las centrales de hormigón por esta Instrucción salvo en los requisitos referentes al transporte. Además, su vertido, compactación y curado deberán ser conformes con los criterios establecidos, con carácter general, por esta Instrucción.

Para ello, se efectuará, al menos una vez durante la obra, una inspección para comprobar la conformidad con la que se desarrollan dichos procesos.

91.5.3.4. Comprobación experimental de la geometría de los elementos prefabricados

En el caso de elementos prefabricados con marcado CE de conformidad con una norma europea armonizada específica, la comprobación de la geometría se efectuará mediante la comprobación de la documentación del marcado CE, ya que sus tolerancias deberán ser conformes con las indicadas en las correspondientes normas.

En el resto de los casos no incluidos en el párrafo anterior, para cada lote definido en 91.5.3.2, se seleccionará una muestra formada por un número suficientemente representativo de elementos, de acuerdo con la Tabla 91.5.3.4, que preferiblemente sean pertenecientes a diferentes formas y tipologías. Se comprobará que las dimensiones geométricas de cada elemento presentan unas variaciones dimensionales respecto a las dimensiones nominales de proyecto, conformes con las tolerancias definidas en el Anejo nº 11 de esta Instrucción para la clase correspondiente al coeficiente de seguridad empleado en el proyecto.

Tabla 91.5.3.4

Tipo de elemento suministrado	Número mínimo elementos controlados en cada partida
Elementos tipo pilotes, viguetas, bloques...	10
Elementos tipo losas, paneles, pilares, jácenas,...	3
Elementos de grandes dimensiones tipo artesas, cajones,...	1

En el caso de que se produjera un incumplimiento se desechará el elemento sobre el que se ha obtenido el mismo y se procederá a una nueva toma de muestras que, si resultara positiva, permitirá la aceptación del lote. En caso contrario, la Dirección Facultativa requerirá del Suministrador una justificación técnica de que la pieza cumple los requisitos exigibles, conforme a esta instrucción . de acuerdo con lo expuesto en el punto 4.h) del Anejo nº 11 de esta Instrucción.

91.5.3.5. Certificado del suministro

Al finalizar el suministro de los elementos prefabricados, el Constructor facilitará a la Dirección Facultativa un certificado de los mismos, elaborado por el Suministrador de los elementos prefabricados y firmado por persona física, cuyo contenido será conforme a lo establecido en el Anejo nº 21 de esta Instrucción. En el caso de elementos prefabricados que tengan que disponer del marcado CE, dicho certificado será el que acompaña al referido marcado CE.

En el caso de que un mismo Suministrador de elementos prefabricados efectuara varios suministros durante el mismo mes, se podrá aceptar un único certificado que incluya la totalidad de los elementos suministrados durante el mes de referencia.

Artículo 92.º Criterios generales para el control de ejecución

92.1. Organización del control

El control de la ejecución, establecido como preceptivo por esta Instrucción, tiene por objeto comprobar que los procesos realizados durante la construcción de la estructura, se organizan y desarrollan de forma que la Dirección Facultativa pueda asumir su conformidad respecto al proyecto, de acuerdo con lo indicado en esta Instrucción.

El Constructor elaborará el Plan de obra y el procedimiento de autocontrol de la ejecución de la estructura. Este último, contemplará las particularidades concretas de la obra, relativas a medios, procesos y actividades y se desarrollará el seguimiento de la ejecución de manera que permita a la Dirección Facultativa comprobar la conformidad con las especificaciones del proyecto y lo establecido en esta Instrucción. Para ello, los resultados de todas las comprobaciones realizadas serán documentados por el Constructor, en los registros de autocontrol. Además, efectuará una gestión de los acopios que le permita mantener y justificar la trazabilidad de las partidas y remesas recibidas en la obra, de acuerdo con el nivel de control establecido por el proyecto para la estructura.

La Dirección Facultativa, en representación de la Propiedad, tiene la obligación de efectuar el control de la ejecución, comprobando los registros del autocontrol del constructor y efectuando una serie de inspecciones puntuales, de acuerdo con lo establecido en esta Instrucción. Para ello, la Dirección Facultativa podrá contar con la asistencia técnica de una entidad de control de calidad, de acuerdo con el punto 78.2.2.

En su caso, la Dirección Facultativa podrá eximir de la realización de las inspecciones externas, para aquéllos procesos de la ejecución de la estructura que se encuentren en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.

92.2. Programación del control de ejecución.

Antes de iniciar la ejecución de la estructura, la Dirección Facultativa, deberá aprobar el Programa de control, que desarrolla el Plan de control definido en el proyecto, teniendo en cuenta el Plan de obra presentado por el Constructor para la ejecución de la estructura, así como, en su caso, los procedimientos de autocontrol de éste, conforme a lo indicado en el apartado 79.1 de esta Instrucción

La programación del control de la ejecución identificará, entre otros aspectos, los siguientes:

- niveles de control
- lotes de ejecución
- unidades de inspección
- frecuencias de comprobación.

92.3. Niveles de control de la ejecución

A los efectos de esta Instrucción, se contemplan dos niveles de control:

- a) Control de ejecución a nivel normal

La totalidad del acero de la obra tendrá un nivel de control normal, con un coeficiente de seguridad de $\gamma_s = 1,15$. Se usarán productos certificados.

92.4. Lotes de ejecución

El Programa de control aprobado por la Dirección Facultativa contemplará una división de la obra en lotes de ejecución, coherentes con el desarrollo previsto en el Plan de obra para la ejecución de la misma y conformes con los siguientes criterios:

- a) se corresponderán con partes sucesivas en el proceso de ejecución de la obra, b) no se mezclarán elementos de tipología estructural distinta, que pertenezcan a columnas diferentes en la tabla 92.4., c) el tamaño del lote no será superior al indicado, en función del tipo de elementos, en la tabla 92.4.

Tabla 92.4

Tipo de obra	Elementos de cimentación	Elementos horizontales	Otros elementos
--------------	--------------------------	------------------------	-----------------

Edificios	– Zapatas, pilotes y encepados correspondientes a 250 m2 de superficie–50 m de pantallas	– Vigas y Forjados correspondientes a 250 m2 de planta	– Vigas y pilares correspondientes a 500 m2 de superficie, sin rebasar las dos plantas – Muros de contención correspondientes a 50 ml, sin superar ocho puestas – Pilares “in situ” correspondientes a 250 m2 de forjado
Puentes	– Zapatas, pilotes y encepados correspondientes a 500 m2 de superficie, sin rebasar tres cimentaciones –50 m de pantallas	– 500 m3 de tablero sin rebasar los 30 m lineales, ni un tramo o una dovela	–200 m3 de pilas, sin rebasar los 10 m de longitud de pila, – dos estribos
Chimeneas, torres, depósitos	– Zapatas, pilotes y encepados correspondientes a 250 m2 de superficie–50 m de pantallas	– Elementos horizontales correspondientes a 250 m2	–Alzados correspondientes a 500 m2 de superficie o a 10 m de altura

92.5.Unidades de inspección

Para cada lote de ejecución, se identificará la totalidad de los procesos y actividades susceptibles de ser inspeccionadas, de acuerdo con lo previsto en esta Instrucción.

A los efectos de esta Instrucción, se entiende por unidad de inspección la dimensión o tamaño máximo de un proceso o actividad comprobable, en general, en una visita de inspección a la obra. En función de los desarrollos de procesos y actividades previstos en el Plan de obra, en cada inspección a la obra de la Dirección Facultativa o de la entidad de control, podrá comprobarse un determinado número de unidades de inspección, las cuales, pueden corresponder a uno o más lotes de ejecución.

Para cada proceso o actividad, se definirán las unidades de inspección correspondientes cuya dimensión o tamaño será conforme al indicado en la Tabla 92.5.

Tabla 92.5

Unidades de ejecución	Tamaño máximo de la unidad de inspección
Control de la gestión de acopios	- Acopio ordenado por material, forma de suministro, fabricante y partida suministrada, en su caso
Operaciones previas a la ejecución. Replanteos.	- Nivel o planta a ejecutar
Cimbras	- 3000 m3 de cimbra
Encofrados y moldes	- 1 nivel de apuntalamiento, - 1 nivel de encofrado de soportes, - 1 nivel de apuntalamiento por planta de edificación - 1 vano, en el caso de puentes

Despiece de planos de armaduras diseñadas según proyecto	- Planillas correspondientes a una remesa de armaduras.
Montaje de las armaduras, mediante atado	- Conjunto de armaduras elaboradas cada jornada
Montaje de las armaduras, mediante soldadura	- Conjunto de armaduras elaboradas cada jornada
Geometría de las armaduras elaboradas	- Conjunto de armaduras elaboradas cada jornada
Colocación de armaduras en los encofrados	- 1 nivel de soportes (planta) en edificación - 1 nivel de forjados (planta) en edificación, - 1 vano, en el caso de puentes
Operaciones de aplicación del pretensado	- Pretensado dispuesto en la misma placa de anclaje, en el caso de postesado - Totalidad del pretensado total, en el caso de armaduras pretesas
Vertido y puesta en obra del hormigón	- Una jornada - 120 m3 - 20 amasadas
Operaciones de acabado del hormigón	- 300 m3 de volumen de hormigón - 150 m2 de superficie de hormigón
Ejecución de juntas de hormigonado	- Juntas ejecutadas en la misma jornada
Curado del hormigón	- 300 m3 de volumen de hormigón - 150 m2 de superficie de hormigón
Desencofrado y desmoldeo	- 1 nivel de apuntalamiento, - 1 nivel de encofrado de soportes, - 1 nivel de apuntalamiento por planta de edificación - 1 vano, en el caso de puentes
Descimbrado	- 3000 m3 de cimbra
Uniones de los prefabricados	- Uniones ejecutadas en la misma jornada, - Planta de forjado

En el caso de obras de ingeniería de pequeña importancia, así como en obras de edificación sin especial complejidad estructural (formadas por vigas, pilares y forjados convencionales no pretensados, con luces de hasta 6,00 metros y un número de niveles de forjado no superior a siete), la Dirección Facultativa podrá optar por aumentar al doble los tamaños máximos de la unidad de inspección indicados en la Tabla 92.5.

92.6.Frecuencias de comprobación

La Dirección Facultativa llevará a cabo el control de la ejecución, mediante:

- la revisión del autocontrol del Constructor para cada unidad de inspección,
- el control externo de la ejecución de cada lote de ejecución, mediante la realización de inspecciones puntuales de los procesos o actividades correspondientes a algunas de las unidades de inspección de cada lote, según lo indicado en este artículo.

Para cada proceso o actividad incluida en un lote, el Constructor desarrollará su autocontrol y la Dirección Facultativa procederá a su control externo, mediante la realización de de un número de inspecciones que varía en función del nivel de control definido en el Programa de control y de acuerdo con lo indicado en la tabla 92.6.

Tabla 92.6

Procesos y actividades de ejecución	Número mínimo de actividades controladas externamente por unidad de inspección			
	Control normal		Control intenso	
	Autocontrol del Constructor	Control externo	Autocontrol del Constructor	Control externo
Cimbras	1	1	Totalidad	50%
Encofrados y moldes	1	1	3	1
Despiece de planos de armaduras diseñadas según proyecto	1	1	1	1
Montaje de armaduras, mediante atado	15	3	25	5
Montaje de armaduras, mediante soldadura	10	2	20	4
Geometría de las armaduras elaboradas	3	1	5	2
Colocación de armaduras en los encofrados	3	1	5	2
Operaciones de pretensado	Totalidad	Totalidad	Totalidad	Totalidad
Vertido y puesta en obra del hormigón	3	1	5	2
Operaciones de acabado del hormigón	2	1	3	2
Ejecución de juntas de hormigonado	1	1	3	2
Curado del hormigón	3	1	5	2
Desencofrado y desmoldeo	3	1	5	2
Descimbrado	1	1	3	2
Uniones de los prefabricados	3	1	5	2

Artículo 93.º
Comprobaciones previas al comienzo de la ejecución

Antes del inicio de la ejecución de cada parte de la obra, la Dirección facultativa deberá constatar que existe un programa de control de recepción, tanto para los productos como para la ejecución, que haya sido redactado específicamente para la obra, conforme a lo indicado por el proyecto y lo establecido en esta instrucción.

Cualquier incumplimiento de los requisitos previos establecidos, provocará el aplazamiento del inicio de la obra hasta que la Dirección Facultativa constate documentalmente que se ha subsanado la causa que dio origen al citado incumplimiento.

<p>Artículo 94.º Control de los procesos de ejecución previos a la colocación de la armadura</p>	<p>94.1. Control del replanteo de la estructura Se comprobará que los ejes de los elementos, las cotas y la geometría de las secciones presentan unas posiciones y magnitudes dimensionales cuyas desviaciones respecto al proyecto son conformes con las tolerancias indicadas en el Anejo nº 11, para los coeficientes de seguridad de los materiales adoptados en el cálculo de la estructura.</p> <p>94.2. Control de las cimentaciones En función de tipo de cimentación, deberán efectuarse al menos las siguientes comprobaciones:</p> <p>a) En el caso de cimentaciones superficiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> -comprobar que en el caso de zapatas colindantes a medianerías, se han adoptado las precauciones adecuadas para evitar daños a las estructuras existentes, -comprobar que la compactación del terreno sobre el que apoyará la zapata, es conforme con lo establecido en el proyecto, -comprobar, en su caso, que se han adoptado las medidas oportunas para la eliminación del agua, -comprobar, en su caso, que se ha vertido el hormigón de limpieza para que su espesor sea el definido en el proyecto. <p>b) En el caso de cimentaciones profundas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -comprobar las dimensiones de las perforaciones, en el caso de pilotes ejecutados en obra, y -comprobar que el descabezado, en su caso, del hormigón de los pilotes no provoca daños ni en el pilote, ni en las armaduras de anclaje cuyas longitudes deberán ser conformes con lo indicado en el proyecto. <p>94.3. Control de las cimbras y apuntalamientos Durante la ejecución de la cimbra, deberá comprobarse la correspondencia de la misma con los planos de su proyecto, con especial atención a los elementos de arriostramiento y a los sistemas de apoyo. Se efectuará también sendas revisiones del montaje y desmontaje, comprobando que se cumple lo establecido en el correspondiente procedimiento escrito.</p> <p>En general, se comprobará que la totalidad de los procesos de montaje y desmontaje, y en su caso el de recimbrado o reapuntalamiento, se efectúan conforme a lo establecido en el correspondiente proyecto.</p> <p>94.4. Control de los encofrados y moldes Previamente al vertido del hormigón, se comprobará que la geometría de las secciones es conforme con lo establecido en el proyecto, aceptando la misma siempre que se encuentre dentro de las tolerancias establecidas en el proyecto o, en su defecto, por el Anejo nº 11 de esta Instrucción. Además se comprobarán también los aspectos indicados en el apartado 67.3 de esta Instrucción.</p> <p>En el caso de encofrados o moldes en los que se dispongan elementos de vibración exterior, se comprobará previamente su ubicación y funcionamiento, aceptándose cuando no sea previsible la aparición de problemas una vez vertido el hormigón.</p> <p>Previamente al hormigonado, deberá comprobarse que las superficies interiores de los moldes y encofrados están limpias y que se ha aplicado, en su caso, el correspondiente producto desencofrante.</p>
<p>Artículo 95.º Control del proceso de montaje de las armaduras pasivas</p>	<p>Antes del montaje de las armaduras, se deberá efectuar las inspecciones adecuadas para constatar que el proceso de armado las mismas, mediante atado por alambre o por soldadura no resistente, se ha efectuado conforme a lo indicado en el Artículo 69º de esta Instrucción. Se comprobará también que las longitudes de anclaje y solapo se corresponden con lo indicado en el proyecto.</p> <p>Se controlará especialmente las soldaduras efectuadas en las propias instalaciones de la obra y en el caso de empleo de dispositivos para el empalme mecánico, se recabará del Constructor el correspondiente certificado, firmado por persona física, en el que se garantice su comportamiento mecánico.</p> <p>Preferiblemente antes de colocación en los moldes o encofrados y, en cualquier caso, antes del vertido del hormigón, se comprobará la geometría real de la armadura montada y su correspondencia con los planos de proyecto. Así mismo, se comprobará la disposición de los separadores, la distancia entre los mismos y sus dimensiones, de manera que garanticen que en ningún punto de la estructura existan recubrimientos reales inferiores a los mínimos establecidos por esta Instrucción.</p>

	<p>En el caso de que para el facilitar el armado de la ferralla, por ejemplo, para garantizar la separación entre estribos, se hubieran empleado cualquier tipo de elemento auxiliar de acero, se comprobará que éstos presentan también un recubrimiento no inferior al mínimo.</p> <p>En ningún caso se aceptará la colocación de armaduras que presenten menos sección de acero que las previstas en el proyecto, ni aun cuando ello sea como consecuencia de la acumulación de tolerancias con el mismo signo.</p>
<p>Artículo 96.º Control de las operaciones de pretensado</p>	<p>96.1. Control del tesado de las armaduras activas</p> <p>Antes de iniciarse el tesado deberá comprobarse:</p> <ul style="list-style-type: none"> -en el caso de armaduras postesas, que los tendones deslizen libremente en sus conductos o vainas. -que la resistencia del hormigón ha alcanzado, como mínimo, el valor indicado en el proyecto para la transferencia de la fuerza de pretensado al hormigón. Para ello se efectuarán los ensayos de control de la resistencia del hormigón indicados en el Artículo 88º y, si éstos no fueran suficientes, los de información prescritos en el Artículo 89º. <p>El control de la magnitud de la fuerza de pretensado introducida se realizará, de acuerdo con lo prescrito en el apartado 70.3, midiendo simultáneamente el esfuerzo ejercido por el gato y el correspondiente alargamiento experimentado por la armadura.</p> <p>Para dejar constancia de este control, los valores de las lecturas registradas con los oportunos aparatos de medida utilizados se anotarán en la correspondiente tabla de tesado.</p> <p>En las primeras diez operaciones de tesado que se realicen en cada obra y con cada equipo o sistema de pretensado, se harán las mediciones precisas para conocer, cuando corresponda, la magnitud de los movimientos originados por la penetración de cuñas u otros fenómenos, con el objeto de poder efectuar las adecuadas correcciones en los valores de los esfuerzos o alargamientos que deben anotarse.</p> <p>96.2. Control de la ejecución de la inyección</p> <p>Las condiciones que habrá de cumplir la ejecución de la operación de inyección serán las indicadas en el apartado 70.4.</p> <p>Se controlará el plazo de tiempo transcurrido entre la terminación de la primera etapa de tesado y la realización de la inyección.</p> <p>Se harán, con frecuencia diaria, los siguientes controles:</p> <ul style="list-style-type: none"> -del tiempo de amasado. -de la relación agua/cemento. -de la cantidad de aditivo utilizada. -de la viscosidad, con el cono Marsch, en el momento de iniciar la inyección. -de la viscosidad a la salida de la lechada por el último tubo de purga. -de que ha salido todo el aire del interior de la vaina antes de cerrar sucesivamente los distintos tubos de purga. -de la presión de inyección. -de fugas. -del registro de temperatura ambiente máxima y mínima los días que se realicen inyecciones y en los dos días sucesivos, especialmente en tiempo frío. <p>Cada diez días en que se efectúen operaciones de inyección y no menos de una vez, se realizarán los siguientes ensayos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -de la resistencia de la lechada o mortero mediante la toma de 3 probetas para romper a 28 días. -de la exudación y reducción de volumen, de acuerdo con 35.4.2.2. <p>En el caso de sistemas de pretensado en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, la Dirección Facultativa podrá eximir de cualquier comprobación experimental del control de la inyección.</p>
<p>Artículo 97.º Control de los procesos de hormigonado</p>	<p>La Dirección Facultativa comprobará, antes del inicio del suministro del hormigón, que se dan las circunstancias para efectuar correctamente su vertido de acuerdo con lo indicado en esta Instrucción. Asimismo, se comprobará que se dispone de los medios adecuados para la puesta en obra, compactación y curado del hormigón.</p> <p>En el caso de temperaturas extremas, según 71.5.3, se comprobará que se han tomado las precauciones recogidas en los referidos apartados.</p>

	<p>Se comprobará que no se formas junta frías entre diferentes tongadas y que se evita la segregación durante la colocación del hormigón.</p> <p>La Dirección Facultativa comprobará que el curado se desarrolla adecuadamente durante, al menos el período de tiempo indicado en el proyecto o, en su defecto, el indicado en esta Instrucción</p>
<p>Artículo 98.º Control de procesos posteriores al hormigonado</p>	<p>Una vez desencofrado el hormigón, se comprobará la ausencia de defectos significativos en la superficie del hormigón. Si se detectaran coqueas, nidos de grava u otros defectos que, por sus características pudieran considerarse inadmisibles en relación con lo exigido, en su caso, por el proyecto, la Dirección Facultativa valorará la conveniencia de proceder a la reparación de los defectos y, en su caso, el revestimiento de las superficies.</p> <p>En el caso de que el proyecto hubiera establecido alguna prescripción específica sobre el aspecto del hormigón y sus acabados (color, textura, etc.), estas características deberán ser sometidas al control, una vez desencofrado o desmoldado el elemento y en las condiciones que establezca el correspondiente pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto.</p> <p>Además, la Dirección Facultativa comprobará que el descimbrado se efectúa de acuerdo con el plan previsto en el proyecto y verificando que se han alcanzado, en su caso, las condiciones mecánicas que pudieran haberse establecido para el hormigón.</p>
<p>Artículo 99.º Control del montaje y uniones de elementos prefabricados</p>	<p>Antes del inicio del montaje de los elementos prefabricados, la Dirección Facultativa efectuar las siguientes comprobaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) los elementos prefabricados son conformes con las especificaciones del proyecto y se encuentran, en su caso, adecuadamente acopiados, sin presentar daños aparentes, b) se dispone de unos planos que definen suficientemente el proceso de montaje de los elementos prefabricados, así como las posibles medidas adicionales (arriostramientos provisionales, etc.) c) se dispone de un programa de ejecución que define con claridad la secuencia de montaje de los elementos prefabricados, y d) se dispone, en su caso, de los medios humanos y materiales requeridos para el montaje. <p>Durante el montaje, se comprobará que se cumple la totalidad de las indicaciones del proyecto. Se prestará especial atención al mantenimiento de las dimensiones y condiciones de ejecución de los apoyos, enlaces y uniones.</p>
<p>Artículo 100.º Control del elemento construido</p>	<p>Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, se efectuará una inspección del mismo, al objeto de comprobar que se cumplen las especificaciones dimensionales del proyecto.</p> <p>En el caso de que el proyecto adopte en el cálculo unos coeficientes de ponderación de los materiales reducidos, de acuerdo con lo indicado en el apartado 15.3, se deberá comprobar que se cumplen específicamente las tolerancias geométricas establecidas en el proyecto o, en su defecto, las indicadas al efecto en el Anejo nº 11 de esta Instrucción.</p>
<p>Artículo 101.º Controles de la estructura mediante ensayos de información complementaria</p>	<p>101.1. Generalidades</p> <p>De las estructuras proyectadas y construidas con arreglo a la presente Instrucción, en las que los materiales y la ejecución hayan alcanzado la calidad prevista, comprobada mediante los controles preceptivos, sólo necesitan someterse a ensayos de información y en particular a pruebas de carga, las incluidas en los supuestos que se relacionan a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) cuando así lo dispongan las Instrucciones, reglamentos específicos de un tipo de estructura o el pliego de prescripciones técnicas particulares. b) cuando debido al carácter particular de la estructura convenga comprobar que la misma reúne ciertas condiciones específicas. En este caso el pliego de prescripciones técnicas particulares establecerá los ensayos oportunos que deben realizar, indicando con toda precisión la forma de realizarlos y el modo de interpretar los resultados. c) cuando a juicio de la Dirección Facultativa existan dudas razonables sobre la seguridad, funcionalidad o durabilidad de la estructura. <p>101.2. Pruebas de carga</p> <p>Existen muchas situaciones que pueden aconsejar la realización de pruebas de carga de estructuras. En general, las pruebas de carga pueden agruparse de acuerdo con su finalidad en:</p>

a) Pruebas de carga reglamentarias.

Son todas aquellas fijadas por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o Instrucciones o Reglamentos, y que tratan de realizar un ensayo que constate el comportamiento de la estructura ante situaciones representativas de sus acciones de servicio. Las reglamentaciones de puentes de carretera y puentes de ferrocarril fijan, en todos los casos, la necesidad de realizar ensayos de puesta en carga previamente a la recepción de la obra. Estas pruebas tienen por objeto el comprobar la adecuada concepción y la buena ejecución de las obras frente a las cargas normales de explotación, comprobando si la obra se comporta según los supuestos de proyecto, garantizando con ello su funcionalidad.

Hay que añadir, además, que en las pruebas de carga se pueden obtener valiosos datos de investigación que deben confirmar las teorías de proyecto (reparto de cargas, giros de apoyos, flechas máximas) y utilizarse en futuros proyectos.

Estas pruebas no deben realizarse antes de que el hormigón haya alcanzado la resistencia de proyecto. Pueden contemplar diversos sistemas de carga, tanto estáticos como dinámicos.

Las pruebas dinámicas son preceptivas en puentes de ferrocarril y en puentes de carretera y estructuras en las que se prevea un considerable efecto de vibración, de acuerdo con las Instrucciones de acciones correspondientes. En particular, este último punto afecta a los puentes con luces superiores a los 60 m o diseño inusual, utilización de nuevos materiales y pasarelas y zonas de tránsito en las que, por su esbeltez, se prevé la aparición de vibraciones que puedan llegar a ocasionar molestias a los usuarios. El proyecto y realización de este tipo de ensayos deberá estar encomendado a equipos técnicos con experiencia en este tipo de pruebas.

La evaluación de las pruebas de carga reglamentarias requiere la previa preparación de un proyecto de Prueba de carga, que debe contemplar la diferencia de actuación de acciones (dinámica o estática) en cada caso. De forma general, y salvo justificación especial, se considerará el resultado satisfactorio cuando se cumplan las siguientes condiciones:

–En el transcurso del ensayo no se producen fisuras que no se correspondan con lo previsto en el proyecto y que puedan comprometer la durabilidad y seguridad de la estructura.

–Las flechas medidas no exceden los valores establecidos en proyecto como máximos compatibles con la correcta utilización de la estructura.

–Las medidas experimentales determinadas en las pruebas (giros, flechas, frecuencias de vibración) no superan las máximas calculadas en el proyecto de prueba de carga en más de un 15% en caso de hormigón armado y en 10% en caso de hormigón pretensado.

–La flecha residual después de retirada la carga, habida cuenta del tiempo en que esta última se ha mantenido, es lo suficientemente pequeña como para estimar que la estructura presenta un comportamiento esencialmente elástico. Esta condición deberá satisfacerse tras un primer ciclo carga-descarga, y en caso de no cumplirse, se admite que se cumplan los criterios tras un segundo ciclo.

b) Pruebas de carga como información complementaria

En ocasiones es conveniente realizar pruebas de carga como ensayos para obtener información complementaria, en el caso de haberse producido cambios o problemas durante la construcción. Salvo que lo que se cuestione sea la seguridad de la estructura, en este tipo de ensayos no deben sobrepasarse las acciones de servicio, siguiendo unos criterios en cuanto a la realización, análisis e interpretación semejantes a los descritos en el caso anterior.

c) Pruebas de carga para evaluar la capacidad resistente

En algunos casos las pruebas de carga pueden utilizarse como medio para evaluar la seguridad de estructuras. En estos casos la carga a materializar deberá ser una fracción de la carga de cálculo superior a la carga de servicio. Estas pruebas requieren siempre la redacción de un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de la prueba, la realización de la misma por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, y ser dirigida por un técnico competente.

El Plan de Prueba recogerá, entre otros, los siguientes aspectos:

- Viabilidad y finalidad de la prueba.
- Magnitudes que deben medirse y localización de los puntos de medida.
- Procedimientos de medida.
- Escalones de carga y descarga.
- Medidas de seguridad.

Este último punto es muy importante, dado que por su propia naturaleza en este tipo de pruebas se puede producir algún fallo o rotura parcial o total del elemento ensayado.

Estos ensayos tienen su aplicación fundamental en elementos sometidos a flexión.

Para su realización deberán seguirse los siguientes criterios:

- Los elementos estructurales que sean objeto de ensayo deberán tener al menos 56 días de edad, o haberse comprobado que la resistencia real del hormigón de la estructura ha alcanzado los valores nominales previstos en proyecto.

	<p>-Siempre que sea posible, y si el elemento a probar va a estar sometido a cargas permanentes aún no materializadas, 48 horas antes del ensayo deberían disponerse las correspondientes cargas sustitutorias que gravitarán durante toda la prueba sobre el elemento ensayado.</p> <p>-Las lecturas iniciales deberán efectuarse inmediatamente antes de disponer la carga de ensayo.</p> <p>-La zona de estructura objeto de ensayo deberá someterse a una carga total, incluyendo las cargas permanentes que ya actúen, equivalente a $0,85 (1,35 G + 1,5 Q)$, siendo G la carga permanente que se ha determinado actúa sobre la estructura y Q las sobrecargas previstas.</p> <p>-Las cargas de ensayo se dispondrán en al menos cuatro etapas aproximadamente iguales, evitando impactos sobre la estructura y la formación de arcos de descarga en los materiales empleados para materializar la carga.</p> <p>-24 horas después de que se haya colocado la carga total de ensayo, se realizarán las lecturas en los puntos de medida previstos. Inmediatamente después de registrar dichas lecturas se iniciará la descarga, registrándose las lecturas existentes hasta 24 horas después de haber retirado la totalidad de las cargas.</p> <p>-Se realizará un registro continuo de las condiciones de temperatura y humedad existentes durante el ensayo con objeto de realizar las oportunas correcciones si fuera pertinente.</p> <p>-Durante las pruebas de carga deberán adoptarse las medidas de seguridad adecuadas para evitar un posible accidente en el transcurso de la prueba. Las medidas de seguridad no interferirán la prueba de carga ni afectarán a los resultados.</p> <p>El resultado del ensayo podrá considerarse satisfactorio cuando se cumplan las condiciones siguientes:</p> <p>-Ninguno de los elementos de la zona de estructura ensayada presenta fisuras no previstas y que comprometan la durabilidad o seguridad de la estructura.</p> <p>-La flecha máxima obtenida es inferior de $l_2 / 20000$ h, siendo l la luz de cálculo y h el canto del elemento. En el caso de que el elemento ensayado sea un voladizo, l será dos veces la distancia entre el apoyo y el extremo.</p> <p>-Si la flecha máxima supera $l_2 / 20000$ h, la flecha residual una vez retirada la carga, y transcurridas 24 horas, deberá ser inferior al 25 % de la máxima en elementos de hormigón armado e inferior al 20 % de la máxima en elementos de hormigón pretensado. Esta condición deberá satisfacerse tras el primer ciclo de carga-descarga. Si esto no se cumple, se permite realizar un segundo ciclo de carga-descarga después de transcurridas 72 horas de la finalización del primer ciclo. En tal caso, el resultado se considerará satisfactorio si la flecha residual obtenida es inferior al 20 % de la flecha máxima registrada en ese ciclo de carga, para todo tipo de estructuras.</p> <p>101.3. Otros ensayos no destructivos</p> <p>Este tipo de ensayos se empleará para estimar en la estructura otras características del hormigón diferentes de su resistencia, o de las armaduras que pueden afectar a su seguridad o durabilidad.</p>
--	---

<p>Artículo 102.º Control de aspectos medioambientales</p>	<p>La Dirección Facultativa velará para que se observen las condiciones específicas de carácter medioambiental que, en su caso, haya definido el proyecto para la ejecución de la estructura.</p> <p>En el caso de que la Propiedad hubiera establecido exigencias relativas a la contribución de la estructura a la sostenibilidad, de conformidad con el Anejo nº 13 de esta Instrucción, la Dirección Facultativa deberá comprobar durante la fase de ejecución que, con los medios y procedimientos reales empleados en la misma, se satisface el mismo nivel (A, B, C, D ó E) que el definido en el proyecto para el índice ICES.</p>
--	--

ESTRUCTURA DE ACERO- Según DB SE A Seguridad Estructural-Acero

12. CONTROL DE CALIDAD

<p>12.1 Generalidades</p>	<p>1. El contenido de este apartado se refiere al control y ejecución de obra para su aceptación, con independencia del realizado por el constructor.</p>
---------------------------	---

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Cada una de las actividades de control de calidad que, con carácter de mínimos se especifican en este DB, así como los resultados que de ella se deriven, han de quedar registradas documentalmente en la documentación final de obra.
<p>12.2 Control de calidad de la documentación del proyecto</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tiene por objeto comprobar que la documentación incluida en el proyecto define en forma precisa tanto la solución estructural adoptada como su justificación y los requisitos necesarios para la construcción.
<p>12.3 Control de calidad de los materiales</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. En el caso de materiales cubiertos por un certificado expedido por el fabricante el control podrá limitarse al establecimiento de la traza que permita relacionar de forma inequívoca cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala. 2. Cuando en la documentación del proyecto se especifiquen características no avaladas por el certificado de origen del material (por ejemplo, el valor máximo del límite elástico en el caso de cálculo en capacidad), se establecerá un procedimiento de control mediante ensayos realizados por un laboratorio independiente. 3. Cuando se empleen materiales que por su carácter singular no queden cubiertos por una normativa nacional específica a la que referir la certificación (arandelas deformables, tornillos sin cabeza, conectadores, etc.) se podrán utilizar normativas o recomendaciones de prestigio reconocido.
<p>12.4 Control de calidad de la fabricación</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. La calidad de cada proceso de fabricación se define en la documentación de taller y su control tiene por objetivo comprobar su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto (por ejemplo, que las tolerancias geométricas de cada dimensión respetan las generales, que la preparación de cada superficie será adecuada al posterior tratamiento o al rozamiento supuesto, etc.). 2. El control de calidad de la fabricación tiene por objetivo asegurar que ésta se ajusta a la especificada en la documentación de taller.
<p>12.4.1 Control de calidad de la documentación de taller</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. La documentación de fabricación, elaborada por el taller, deberá ser revisada y aprobada por la dirección facultativa de la obra. Se comprobará que la documentación consta, al menos, los siguientes documentos: <ol style="list-style-type: none"> a) Una memoria de fabricación que incluya: <ol style="list-style-type: none"> i. el cálculo de las tolerancias de fabricación de cada componente, así como su coherencia con el sistema general de tolerancias, los procedimientos de corte, de doblado, el movimiento de las piezas, etc. ii. los procedimientos de soldadura que deban emplearse, preparación de bordes, precalentamientos requeridos etc. iii. el tratamiento de las superficies, distinguiendo entre aquellas que formarán parte de las uniones soldadas, las que constituirán las superficies de contacto en uniones atornilladas por rozamiento o las destinadas a recibir algún tratamiento de protección. b) Los planos de taller para cada elemento de la estructura (viga, tramo de pilar, tramo de cordón de celosía, elemento de triangulación, placa de anclaje, etc.) o para cada componente simple si el elemento requiriese varios componentes simples, con toda la información precisa para su fabricación y, en particular: <ol style="list-style-type: none"> i. El material de cada componente. ii. La identificación de perfiles y otros productos. iii. Las dimensiones y sus tolerancias. iv. Los procedimientos de fabricación (tratamientos térmicos, mecanizados, forma de ejecución de los agujeros y de los acuerdos, etc.) y las herramientas a emplear. v. Las contraflechas. vi. En el caso de uniones atornilladas, los tipos, dimensiones forma de apriete de los tornillos (especificando los parámetros correspondientes). vii. En el caso de uniones soldadas, las dimensiones de los cordones, el tipo de preparación, el orden de ejecución, etc. c) Un plan de puntos de inspección donde se indiquen los procedimientos de control interno de producción desarrollados por el fabricante, especificando los elementos a los que se aplica cada inspección, el tipo (visual, mediante ensayos no destructivos, etc.) y nivel, los medios de inspección, las decisiones derivadas de cada uno de los resultados posibles, etc.

	<ol style="list-style-type: none"> Asimismo, se comprobará, con especial atención, la compatibilidad entre los distintos procedimientos de fabricación y entre éstos y los materiales empleados.
12.4.2 Control de calidad de la fabricación	<ol style="list-style-type: none"> Establecerá los mecanismos necesarios para comprobar que los medios empleados en cada proceso son los adecuados a la calidad prescrita. En concreto, se comprobará que cada operación se efectúa en el orden y con las herramientas especificadas (especialmente en el caso de las labores de corte de chapas y perfiles), que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada (especialmente en el caso de los soldadores), que se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento, etc.
12.5 Control de calidad del montaje	<ol style="list-style-type: none"> La calidad de cada proceso de montaje se define en la documentación de montaje y su control tiene por objetivo comprobar su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto. El control de calidad del montaje tiene por objetivo asegurar que ésta se ajusta a la especificada en la documentación de taller.
12.5.1 Control de calidad de la documentación de montaje	<ol style="list-style-type: none"> La documentación de montaje, elaborada por el montador, deberá ser revisada y aprobada por la dirección facultativa. Se comprobará que la documentación consta, al menos, de los siguientes documentos: <ol style="list-style-type: none"> Una memoria de montaje que incluya: <ol style="list-style-type: none"> el cálculo de las tolerancias de posición de cada componente la descripción de las ayudas al montaje (casquillos provisionales de apoyo, orejetas de izado, elementos de guiado, etc.), la definición de las uniones en obra, los medios de protección de soldaduras, los procedimientos de apriete de tornillos, etc. las comprobaciones de seguridad durante el montaje. Unos planos de montaje que indiquen de forma esquemática la posición y movimientos de las piezas durante el montaje, los medios de izado, los apuntalados provisionales y en, general, toda la información necesaria para el correcto manejo de las piezas. Un plan de puntos de inspección que indique los procedimientos de control interno de producción desarrollados por el montador, especificando los elementos a los que se aplica cada inspección, el tipo (visual, mediante ensayos no destructivos, etc.) y nivel, los medios de inspección, las decisiones derivadas de cada uno de los resultados posibles, etc. Asimismo, se comprobará que las tolerancias de posicionamiento de cada componente son coherentes con el sistema general de tolerancias (en especial en lo que al replanteo de placas base se refiere).
12.5.2 Control de calidad del montaje	<ol style="list-style-type: none"> Establecerá los mecanismos necesarios para comprobar que los medios empleados en cada proceso son los adecuados a la calidad prescrita. En concreto, se comprobará que cada operación se efectúa en el orden y con las herramientas especificadas, que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, que se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento, etc.

ANEJO D. NORMAS DE REFERENCIA

Normas UNE	UNE-ENV 1993-1-1:1996 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-1: Reglas Generales. Reglas generales y reglas para edificación.
	UNE-ENV 1090-1:1997 Ejecución de estructuras de acero. Parte 1: Reglas generales y reglas para edificación.
	UNE-ENV 1090-2:1999 Ejecución de estructuras de acero. Parte 2: Reglas suplementarias para chapas y piezas delgadas conformadas en frío.
	UNE-ENV 1090-3:1997 Ejecución de estructuras de acero. Parte 3: Reglas suplementarias para aceros de alto límite elástico.
	UNE-ENV 1090-4:1998 Ejecución de estructuras de acero. Parte 4: Reglas suplementarias para estructuras con celosía de sección hueca.
	UNE-EN 10025-2 Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de productos planos.
	UNE-EN 10210-1:1994 Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino. Parte 1: condiciones técnicas de suministro.

UNE-EN 10219-1:1998 Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro.
UNE-EN 1993-1-10 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-10: Selección de materiales con resistencia a fractura.
UNE-EN ISO 14555:1999 Soldeo. Soldeo por arco de espárragos de materiales metálicos.
UNE-EN 287-1:1992 Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión. Parte 1: aceros.
UNE-EN ISO 8504-1:2002 Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 1: Principios generales.
UNE-EN ISO 8504-2:2002 Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 2: Limpieza por chorreado abrasivo.
UNE-EN ISO 8504-3:2002 Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 3: Limpieza manual y con herramientas motorizadas.
UNE-EN ISO 1460:1996 Recubrimientos metálicos. Recubrimientos de galvanización en caliente sobre materiales férricos. Determinación gravimétrica de la masa por unidad de área.
UNE-EN ISO 1461:1999 Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo.
UNE-EN ISO 7976-1:1989 Tolerancias para el edificio -- métodos de medida de edificios y de productos del edificio -- parte 1: Métodos e instrumentos.
UNE-EN ISO 7976-2:1989 Tolerancias para el edificio -- métodos de medida de edificios y de productos del edificio -- parte 2: Posición de puntos que miden.
UNE-EN ISO 6507-1:1998 Materiales metálicos. Ensayo de dureza Vickers. Parte 1: Métodos de ensayo.
UNE-EN ISO 2808:2000 Pinturas y barnices. Determinación del espesor de película.
UNE-EN ISO 4014:2001 Pernos de cabeza hexagonal. Productos de clases A y B. (ISO 4014:1990).
UNE EN ISO 4016:2001 Pernos de cabeza hexagonal. Productos de clase C. (ISO 4016:1999).
UNE EN ISO 4017:2001 Tornillos de cabeza hexagonal. Productos de clases A y B. (ISO 4017:1999).
UNE EN ISO 4018:2001 Tornillos de cabeza hexagonal. Productos de clase C. (ISO 4018:1999).
UNE EN 24032:1992 Tuercas hexagonales, tipo 1. Producto de clases A y B. (ISO 4032:1986)
UNE EN ISO 4034:2001. Tuercas hexagonales. Producto de clase C. (ISO 4034:1999).
UNE-EN ISO 7089:2000 Arandelas planas. Serie normal. Producto de clase A. (ISO 7089:2000).
UNE-EN ISO 7090:2000 Arandelas planas achaflanadas. Serie normal. Producto de clase A. (ISO 7090:2000).
UNE-EN ISO 7091:2000. Arandelas planas. Serie normal. Producto de clase C. (ISO 7091:2000).

HE 1 LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

(Edificio anejo al pabellón)

5 Construcción	<ol style="list-style-type: none"> 1. En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la Parte I del CTE.
5.1 Ejecución	<ol style="list-style-type: none"> 1. Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE. En el pliego de condiciones del proyecto se indicarán las condiciones particulares de ejecución de los <i>cerramientos</i> y <i>particiones interiores</i> de la <i>envolvente térmica</i>.
5.2 Control de la ejecución de la obra	<ol style="list-style-type: none"> 1. El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación. 2. Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto. 3. Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.
5.2.1 Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se prestará especial cuidado en la ejecución de los puentes térmicos integrados en los cerramientos tales como pilares, contornos de huecos y cajas de persiana, atendiéndose a los detalles constructivos correspondientes. 2. Se controlará que la puesta en obra de los aislantes térmicos se ajusta a lo indicado en el proyecto, en cuanto a su colocación, posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares. 3. Se prestará especial cuidado en la ejecución de los puentes térmicos tales como frentes de forjado y encuentro entre <i>cerramientos</i>, atendiéndose a los detalles constructivos correspondientes.
5.2.2 Condensaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si es necesario la interposición de una barrera de vapor, ésta se colocará en la cara caliente del cerramiento y se controlará que durante su ejecución no se produzcan roturas o deterioros en la misma.
5.2.3 Permeabilidad al aire	<ol style="list-style-type: none"> 2. Se comprobará que la fijación de los cercos de las carpinterías que forman los huecos (puertas y ventanas) y lucernarios, se realiza de tal manera que quede garantizada la estanquidad a la permeabilidad del aire especificada según la zonificación climática que corresponda.
5.3 Control de la obra terminada	<ol style="list-style-type: none"> 3. En el control de la obra terminada se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE. En esta Sección del Documento Básico no se prescriben pruebas finales.

HE 2-RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Los *edificios* dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el *bienestar térmico* de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el *proyecto* del *edificio*.

HE 3-EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

Edificio de nuevos vestuarios, anejo al pabellón

4 Productos de construcción

4.1 Equipos

Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y resto de dispositivos cumplirán lo dispuesto en la normativa específica para cada tipo de material. Particularmente, las lámparas fluorescentes cumplirán con los valores admitidos por el Real Decreto 838/2002, de 2 de agosto, por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.

Salvo justificación, las lámparas utilizadas en la instalación de iluminación de cada zona tendrán limitada las pérdidas de sus equipos auxiliares, por lo que la potencia del conjunto lámpara más equipo auxiliar no superará los valores indicados en las tablas 3.1 y 3.2:

Tabla 3.1 Lámparas de descarga

Potencia nominal de lámpara (W)	Potencia total del conjunto (W)		
	Vapor de mercurio	Vapor de sodio alta presión	Vapor halogenuros metálicos
50	60	62	-
70	-	84	84
80	92	-	-
100	-	116	116
125	139	-	-
150	-	171	171
250	270	277	270 (2,15A) 277(3A)
400	425	435	425 (3,5A) 435 (4,6A)

NOTA: Estos valores no se aplicarán a los balastos de ejecución especial tales como secciones reducidas o reactancias de doble nivel.

Tabla 3.2 Lámparas halógenas de baja tensión

Potencia nominal de lámpara (W)	Potencia total del conjunto (W)
35	43
50	60
2x35	85
3x25	125
2x50	120

4.2 Control de recepción en obra de productos

Se comprobará que los conjuntos de las lámparas y sus equipos auxiliares disponen de un certificado del fabricante que acredite su potencia total.

5 Mantenimiento y conservación

Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación VEEI, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, entre otras acciones, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria. Dicho plan también deberá tener en cuenta los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.

Edificio de vestuarios anejo al pabellón

3.2 Condiciones generales de la instalación

3.2.2 Condiciones generales

El objetivo básico del sistema solar es suministrar al usuario una instalación solar que:

- a) optimice el ahorro energético global de la instalación en combinación con el resto de equipos térmicos del edificio;
- b)garantice una durabilidad y calidad suficientes;
- c) garantice un uso seguro de la instalación.

Las instalaciones se realizarán con un circuito primario y un circuito secundario independientes, con producto químico anticongelante, evitándose cualquier tipo de mezcla de los distintos fluidos que pueden operar en la instalación.

En instalaciones que cuenten con más de 10 m² de captación correspondiendo a un solo circuito primario, éste será de circulación forzada.

Si la instalación debe permitir que el agua alcance una temperatura de 60 °C, no se admitirá la presencia de componentes de acero galvanizado.

Respecto a la protección contra descargas eléctricas, las instalaciones deben cumplir con lo fijado en la reglamentación vigente y en las normas específicas que la regulen. Se instalarán manguitos electrolíticos entre elementos de diferentes materiales para evitar el par galvánico.

3.2.2.1 Fluido de trabajo

El fluido portador se seleccionará de acuerdo con las especificaciones del fabricante de los captadores. Pueden utilizarse como fluidos en el circuito primario agua de la red, agua desmineralizada o agua con aditivos, según las características climatológicas del lugar de instalación y de la calidad del agua empleada. En caso de utilización de otros fluidos térmicos se incluirán en el proyecto su composición y su calor específico.

El fluido de trabajo tendrá un pH a 20 °C entre 5 y 9, y un contenido en sales que se ajustará a los señalados en los puntos siguientes:

- a) La salinidad del agua del circuito primario no excederá de 500 mg/l totales de sales solubles. En el caso de no disponer de este valor se tomará el de conductividad como variable limitante, no sobrepasando los 650 µS/cm;
- b) El contido en sales de calcio no excederá de 200 mg/l, expresados como contenido en carbonato cálcico;
- c) el límite de dióxido de carbono libre contenido en el agua no excederá de 50 mg/l.

Fuera de estos valores, el agua deberá ser tratada.

3.2.2.2 Protección contra heladas

El fabricante, suministrador final, instalador o diseñador del sistema deberá fijar la mínima temperatura permitida en el sistema. Todas las partes del sistema que estén expuestas al exterior deben ser capaces de soportar la temperatura especificada sin daños permanentes en el sistema.

Cualquier componente que vaya a ser instalado en el interior de un recinto donde la temperatura pueda caer por debajo de los 0 °C, deberá estar protegido contra las heladas.

La instalación estará protegida, con un producto químico no tóxico cuyo calor específico no será inferior a 3 kJ/kg K, en 5 °C por debajo de la mínima histórica registrada con objeto de no producir daños en el circuito primario de captadores por heladas. Adicionalmente este producto químico mantendrá todas sus propiedades físicas y químicas dentro de los intervalos mínimo y máximo de temperatura permitida por todos los componentes y materiales de la instalación.

	<p>Se podrá utilizar otro sistema de protección contra heladas que, alcanzando los mismo niveles de protección, sea aprobado por la Administración Competente.</p>
<p>3.2.2.3.1 Sobrecalentamientos</p>	
<p>3.2.2.3.1 Protección Contra sobrecalentamientos</p>	<p>Se debe dotar a las instalaciones solares de dispositivos de control manuales o automáticos que eviten los sobrecalentamientos de la instalación que puedan dañar los materiales o equipos y penalicen la calidad del suministro energético. En el caso de dispositivos automáticos, se evitarán de manera especial las pérdidas de fluido anticongelante, el relleno con una conexión directa a la red y el control del sobrecalentamiento mediante el gasto excesivo de agua de red. Especial cuidado se tendrá con las instalaciones de uso estacional en las que en el periodo de no utilización se tomarán medidas que eviten el sobrecalentamiento por el no uso de la instalación.</p> <p>Cuando el sistema disponga de la posibilidad de drenajes como protección ante sobrecalentamientos, la construcción deberá realizarse de tal forma que el agua caliente o vapor del drenaje no supongan ningún peligro para los habitantes y no se produzcan daños en el sistema, ni en ningún otro material en el edificio o vivienda.</p> <p>Cuando las aguas sean duras, es decir con una concentración en sales de calcio entre 100 y 200 mg/l, se realizarán las previsiones necesarias para que la temperatura de trabajo de cualquier punto del circuito de consumo no sea superior a 60 °C, sin perjuicio de la aplicación de los requerimientos necesarios contra la legionella. En cualquier caso, se dispondrán los medios necesarios para facilitar la limpieza de los circuitos.</p>
<p>3.2.2.3.2 Protección contra quemaduras</p>	<p>En sistemas de Agua Caliente Sanitaria, donde la temperatura de agua caliente en los puntos de consumo pueda exceder de 60 °C debe instalarse un sistema automático de mezcla u otro sistema que limite la temperatura de suministro a 60 °C, aunque en la parte solar pueda alcanzar una temperatura superior para sufragar las pérdidas. Este sistema deberá ser capaz de soportar la máxima temperatura posible de extracción del sistema solar.</p>
<p>3.2.2.3.3 Protección de materiales contra altas temperaturas</p>	<p>El sistema deberá ser calculado de tal forma que nunca se exceda la máxima temperatura permitida por todos los materiales y componentes.</p>
<p>3.2.2.4 Resistencia a presión</p>	<p>Los circuitos deben someterse a una prueba de presión de 1,5 veces el valor de la presión máxima de servicio. Se ensayará el sistema con esta presión durante al menos una hora no produciéndose daños permanentes ni fugas en los componentes del sistema y en sus interconexiones. Pasado este tiempo, la presión hidráulica no deberá caer más de un 10 % del valor medio medido al principio del ensayo.</p> <p>El circuito de consumo deberá soportar la máxima presión requerida por las regulaciones nacionales/europeas de agua potable para instalaciones de agua de consumo abiertas o cerradas.</p> <p>En caso de sistemas de consumo abiertos con conexión a la red, se tendrá en cuenta la máxima presión de la misma para verificar que todos los componentes del circuito de consumo soportan dicha presión.</p>
<p>3.2.2.5 Prevención de flujo inverso</p>	<p>La instalación del sistema deberá asegurar que no se produzcan pérdidas energéticas relevantes debidas a flujos inversos no intencionados en ningún circuito hidráulico del sistema.</p> <p>La circulación natural que produce el flujo inverso se puede favorecer cuando el acumulador se encuentra por debajo del captador por lo que habrá que tomar, en esos casos, las precauciones oportunas para evitarlo.</p> <p>Para evitar flujos inversos es aconsejable la utilización de válvulas antirretorno, salvo que el equipo sea por circulación natural.</p>
<p>3.3 Criterios generales de cálculo</p>	

<p>3.2. Dimensionado básico</p>	<p>En la memoria del proyecto se establecerá el método de cálculo, especificando, al menos en base mensual, los valores medios diarios de la demanda de energía y de la contribución solar. Asimismo el método de cálculo incluirá las prestaciones globales anuales definidas por:</p> <ol style="list-style-type: none"> la demanda de energía térmica; la energía solar térmica aportada; las fracciones solares mensuales y anual; El rendimiento medio anual <p>Se deberá comprobar si existe algún mes del año en el cual la energía producida teóricamente por la instalación solar supera la demanda correspondiente a la ocupación real o algún otro periodo de tiempo en el cual puedan darse las condiciones de sobrecalentamiento, tomándose en estos casos las medidas de protección de la instalación correspondientes. Durante ese periodo de tiempo se intensificarán los trabajos de vigilancia descritos en el apartado de mantenimiento. En una instalación de energía solar, el rendimiento del captador, independientemente de la aplicación y la tecnología usada, debe ser siempre igual o superior al 40%.</p> <p>Adicionalmente se deberá cumplir que el rendimiento medio dentro del periodo al año en el que se utilice la instalación, deberá ser mayor que el 20 %.</p>
<p>3.3.2 Sistema de captación</p> <p>3.3.2.1 Generalidades</p>	<p>El captador seleccionado deberá poseer la certificación emitida por el organismo competente en la materia según lo regulado en el RD 891/1980 de 14 de Abril, sobre homologación de los captadores solares y en la Orden de 28 de Julio de 1980 por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de los captadores solares, o la certificación o condiciones que considere la reglamentación que lo sustituya.</p> <p>Se recomienda que los captadores que integren la instalación sean del mismo modelo, tanto por criterios energéticos como por criterios constructivos.</p> <p>En las instalaciones destinadas exclusivamente a la producción de agua caliente sanitaria mediante energía solar, se recomienda que los captadores tengan un coeficiente global de pérdidas, referido a la curva de rendimiento en función de la temperatura ambiente y temperatura de entrada, menor de 10 Wm²/°C, según los coeficientes definidos en la normativa en vigor.</p>
<p>3.3.2.2 Conexionado</p>	<p>Se debe prestar especial atención en la estanqueidad y durabilidad de las conexiones del captador.</p> <p>Los captadores se dispondrán en filas constituidas, preferentemente, por el mismo número de elementos. Las filas de captadores se pueden conectar entre sí en paralelo, en serie ó en serie paralelo, debiéndose instalar válvulas de cierre, en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores y entre las bombas, de manera que puedan utilizarse para aislamiento de estos componentes en labores de mantenimiento, sustitución, etc. Además se instalará una válvula de seguridad por fila con el fin de proteger la instalación.</p> <p>Dentro de cada fila los captadores se conectarán en serie ó en paralelo. El número de captadores que se pueden conectar en paralelo tendrá en cuenta las limitaciones del fabricante. En el caso de que la aplicación sea exclusivamente de ACS se podrán conectar en serie hasta 10 m² en las zonas climáticas I y II, hasta 8 m² en la zona climática III y hasta 6 m² en las zonas climáticas IV y V.</p> <p>La conexión entre captadores y entre filas se realizará de manera que el circuito resulte equilibrado hidráulicamente recomendándose el retorno invertido frente a la instalación de válvulas de equilibrado.</p>
<p>3.3.2.3 Estructura soporte</p>	<p>Se aplicará a la estructura soporte las exigencias del Código Técnico de la Edificación en cuanto a seguridad.</p> <p>El cálculo y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de captadores permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transferir cargas que puedan afectar a la integridad de los captadores o al circuito hidráulico.</p>

	<p>Los puntos de sujeción del captador serán suficientes en número, teniendo el área de apoyo y posición relativa adecuadas, de forma que no se produzcan flexiones en el captador, superiores a las permitidas por el fabricante.</p> <p>Los topes de sujeción de captadores y la propia estructura no arrojarán sombra sobre los captadores.</p> <p>En el caso de instalaciones integradas en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, la estructura y la estanqueidad entre captadores se ajustará a las exigencias indicadas en la parte correspondiente del Código Técnico de la Edificación y demás normativa de aplicación.</p>
3.3.3 Sistema de acumulación solar	
3.3.3.1 Generalidades	<p>El sistema solar se debe concebir en función de la energía que aporta a lo largo del día y no en función de la potencia del generador (captadores solares), por tanto se debe prever una acumulación acorde con la demanda al no ser ésta simultánea con la generación.</p>
	<p>Para la aplicación de ACS, el área total de los captadores tendrá un valor tal que se cumpla la condición:</p> $50 < V/A < 180$ <p>siendo: A la suma de las áreas de los captadores [m²]; V el volumen del depósito de acumulación solar [litros].</p>
	<p>Preferentemente, el sistema de acumulación solar estará constituido por un solo depósito, será de configuración vertical y estará ubicado en zonas interiores. El volumen de acumulación podrá fraccionarse en dos o más depósitos, que se conectarán, preferentemente, en serie invertida en el circuito de consumo ó en paralelo con los circuitos primarios y secundarios equilibrados.</p> <p>Para instalaciones prefabricadas según se definen en el apartado 3.2.1, a efectos de prevención de la legionelosis se alcanzarán los niveles térmicos necesarios según normativa mediante el no uso de la instalación. Para el resto de las instalaciones y únicamente con el fin y con la periodicidad que contemple la legislación vigente referente a la prevención y control de la legionelosis, es admisible prever un conexionado puntual entre el sistema auxiliar y el acumulador solar, de forma que se pueda calentar este último con el auxiliar. En ambos casos deberá ubicarse un termómetro cuya lectura sea fácilmente visible por el usuario. No obstante, se podrán realizar otros métodos de tratamiento antilegionela permitidos por la legislación vigente.</p> <p>Los acumuladores de los sistemas grandes a medida con un volumen mayor de 2 m³ deben llevar válvulas de corte u otros sistemas adecuados para cortar flujos al exterior del depósito no intencionados en caso de daños del sistema.</p> <p>Para instalaciones de climatización de piscinas exclusivamente, no se podrá usar ningún volumen de acumulación, aunque se podrá utilizar un pequeño almacenamiento de inercia en el primario</p>
3.3.3.2 Situación de las conexiones	<p>Las conexiones de entrada y salida se situarán de forma que se eviten caminos preferentes de circulación del fluido y, además:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) a conexión de entrada de agua caliente procedente del intercambiador o de los captadores al interacumulador se realizará, preferentemente a una altura comprendida entre el 50% y el 75% de la altura total del mismo; b) la conexión de salida de agua fría del acumulador hacia el intercambiador o los captadores se realizará por la parte inferior de éste; c) la conexión de retorno de consumo al acumulador y agua fría de red se realizarán por la parte inferior; d) la extracción de agua caliente del acumulador se realizará por la parte superior. <p>En los casos en los debidamente justificados en los que sea necesario instalar depósitos horizontales las tomas de agua caliente y fría estarán situadas en extremos diagonalmente opuestos.</p>

	<p>La conexión de los acumuladores permitirá la desconexión individual de los mismos sin interrumpir el funcionamiento de la instalación.</p> <p>No se permite la conexión de un sistema de generación auxiliar en el acumulador solar, ya que esto puede suponer una disminución de las posibilidades de la instalación solar para proporcionar las prestaciones energéticas que se pretenden obtener con este tipo de instalaciones. Para los equipos de instalaciones solares que vengan preparados de fábrica para albergar un sistema auxiliar eléctrico, se deberá anular esta posibilidad de forma permanente, mediante sellado irreversible u otro medio.</p>
--	---

<p>3.3.4 Sistema intercambio</p>	<p>Para el caso de intercambiador independiente, la potencia mínima del intercambiador P, se determinará para las condiciones de trabajo en las horas centrales del día suponiendo una radiación solar de 1000 W/m² y un rendimiento de la conversión de energía solar a calor del 50 %, cumpliéndose la condición:</p> $P \geq 500 \cdot A$ <p>Siendo: P potencia mínima del intercambiador [W]; A el área de captadores [m²].</p> <p>Para el caso de intercambiador incorporado al acumulador, la relación entre la superficie útil de intercambio y la superficie total de captación no será inferior a 0,15.</p> <p>En cada una de las tuberías de entrada y salida de agua del intercambiador de calor se instalará una válvula de cierre próxima al manguito correspondiente.</p> <p>Se puede utilizar el circuito de consumo con un segundo intercambiador (circuito terciario).</p>
----------------------------------	---

3.3.5 Circuito hidráulico

<p>3.3.5.1 Generalidades</p>	<p>Debe concebirse inicialmente un circuito hidráulico de por sí equilibrado. Si no fuera posible, el flujo debe ser controlado por válvulas de equilibrado. El caudal del fluido portador se determinará de acuerdo con las especificaciones del fabricante como consecuencia del diseño de su producto. En su defecto su valor estará comprendido entre 1,2 l/s y 2 l/s por cada 100 m² de red de captadores. En las instalaciones en las que los captadores estén conectados en serie, el caudal de la instalación se obtendrá aplicando el criterio anterior y dividiendo el resultado por el número de captadores conectados en serie.</p>
------------------------------	--

<p>3.3.5.2 Tuberías</p>	<p>El sistema de tuberías y sus materiales deben ser tales que no exista posibilidad de formación de obturaciones o depósitos de cal para las condiciones de trabajo.</p> <p>Con objeto de evitar pérdidas térmicas, la longitud de tuberías del sistema deberá ser tan corta como sea posible y evitar al máximo los codos y pérdidas de carga en general. Los tramos horizontales tendrán siempre una pendiente mínima del 1% en el sentido de la circulación</p> <p>El aislamiento de las tuberías de intemperie deberá llevar una protección externa que asegure la durabilidad ante las acciones climatológicas admitiéndose revestimientos con pinturas asfálticas, poliésteres reforzados con fibra de vidrio o pinturas acrílicas. El aislamiento no dejará zonas visibles de tuberías o accesorios, quedando únicamente al exterior los elementos que sean necesarios para el buen funcionamiento y operación de los componentes.</p>
-------------------------	--

<p>3.3.5.3 Bombas</p>	<p>Si el circuito de captadores está dotado con una bomba de circulación, la caída de presión se debería mantener aceptablemente baja en todo el circuito</p> <p>Siempre que sea posible, las bombas en línea se montarán en las zonas más frías del circuito, teniendo en cuenta que no se produzca ningún tipo de cavitación y siempre con el eje de rotación en posición horizontal.</p>
-----------------------	---

	<p>En instalaciones superiores a 50 m² se montarán dos bombas idénticas en paralelo, dejando una de reserva, tanto en el circuito primario como en el secundario. En este caso se preverá el funcionamiento alternativo de las mismas, de forma manual o automática</p> <p>En instalaciones de climatización de piscinas la disposición de los elementos será la siguiente: el filtro ha de colocarse siempre entre la bomba y los captadores, y el sentido de la corriente ha de ser bomba-filtro-captadores; para evitar que la resistencia de este provoque una sobrepresión perjudicial para los captadores, prestando especial atención a su mantenimiento. La impulsión del agua caliente deberá hacerse por la parte inferior de la piscina, quedando la impulsión de agua filtrada en superficie</p>
<p>3.3.5.4 Vasos expansión</p>	<p>Los vasos de expansión preferentemente se conectarán en la aspiración de la bomba. La altura en la que se situarán los vasos de expansión abiertos será tal que asegure el no desbordamiento del fluido y la no introducción de aire en el circuito primario.</p>
<p>3.3.5.5 Purga de aire</p>	<p>En los puntos altos de la salida de baterías de captadores y en todos aquellos puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado, se colocarán sistemas de purga constituidos por botellines de desaireación y purgador manual o automático. El volumen útil del botellín será superior a 100 cm³.</p> <p>Este volumen podrá disminuirse si se instala a la salida del circuito solar y antes del intercambiador un desaireador con purgador automático.</p> <p>En el caso de utilizar purgadores automáticos, adicionalmente, se colocarán los dispositivos necesarios para la purga manual.</p>
<p>3.3.5.6 Drenaje</p>	<p>Los conductos de drenaje de las baterías de captadores se diseñarán en lo posible de forma que no puedan congelarse.</p>
<p>3.3.6 Sistema de Energía convencional auxiliar</p>	<p>Para asegurar la continuidad en el abastecimiento de la demanda térmica, las instalaciones de energía solar deben disponer de un sistema de energía convencional auxiliar.</p> <p>Queda prohibido el uso de sistemas de energía convencional auxiliar en el circuito primario de captadores.</p> <p>El sistema convencional auxiliar se diseñará para cubrir el servicio como si no se dispusiera del sistema solar. Sólo entrará en funcionamiento cuando sea estrictamente necesario y de forma que se aproveche lo máximo posible la energía extraída del campo de captación.</p> <p>El sistema de aporte de energía convencional auxiliar con acumulación o en línea, siempre dispondrá de un termostato de control sobre la temperatura de preparación que en condiciones normales de funcionamiento permitirá cumplir con la legislación vigente en cada momento referente a la prevención y control de la legionelosis.</p> <p>En el caso de que el sistema de energía convencional auxiliar no disponga de acumulación, es decir sea una fuente instantánea, el equipo será modulante, es decir, capaz de regular su potencia de forma que se obtenga la temperatura de manera permanente con independencia de cuál sea la temperatura del agua de entrada al citado equipo.</p> <p>En el caso de climatización de piscinas, para el control de la temperatura del agua se dispondrá una sonda de temperatura en el retorno de agua al intercambiador de calor y un termostato de seguridad dotado de rearme manual en la impulsión que enclave el sistema de generación de calor.</p> <p>La temperatura de tarado del termostato de seguridad será, como máximo, 10 °C mayor que la temperatura máxima de impulsión.</p>

<p>3.3.7 control Sistema de control</p>	<p>El sistema de control asegurará el correcto funcionamiento de las instalaciones, procurando obtener un buen aprovechamiento de la energía solar captada y asegurando un uso adecuado de la energía auxiliar. El sistema de regulación y control comprenderá el control de funcionamiento de los circuitos y los sistemas de protección y seguridad contra sobrecalentamientos, heladas etc.</p> <p>En circulación forzada, el control de funcionamiento normal de las bombas del circuito de captadores, deberá ser siempre de tipo diferencial y, en caso de que exista depósito de acumulación solar, deberá actuar en función de la diferencia entre la temperatura del fluido portador en la salida de la batería de los captadores y la del depósito de acumulación. El sistema de control actuará y estará ajustado de manera que las bombas no estén en marcha cuando la diferencia de temperaturas sea menor de 2 °C y no estén paradas cuando la diferencia sea mayor de 7 °C. La diferencia de temperaturas entre los puntos de arranque y de parada de termostato diferencial no será menor que 2 °C.</p> <p>Las sondas de temperatura para el control diferencial se colocarán en la parte superior de los captadores de forma que representen la máxima temperatura del circuito de captación. El sensor de temperatura de la acumulación se colocará preferentemente en la parte inferior en una zona no influenciada por la circulación del circuito secundario o por el calentamiento del intercambiador si éste fuera incorporado.</p> <p>El sistema de control asegurará que en ningún caso se alcancen temperaturas superiores a las máximas soportadas por los materiales, componentes y tratamientos de los circuitos. El sistema de control asegurará que en ningún punto la temperatura del fluido de trabajo descienda por debajo de una temperatura tres grados superior a la de congelación del fluido.</p> <p>Alternativamente al control diferencial, se podrán usar sistemas de control accionados en función de la radiación solar.</p> <p>Las instalaciones con varias aplicaciones deberán ir dotadas con un sistema individual para seleccionar la puesta en marcha de cada una de ellas, complementado con otro que regule la aportación de energía a la misma. Esto se puede realizar por control de temperatura o caudal actuando sobre una válvula de reparto, de tres vías todo o nada, bombas de circulación, o por combinación de varios mecanismos.</p>
<p>3.3.8 Sistema de medida</p>	<p>Además de los aparatos de medida de presión y temperatura que permitan la correcta operación, para el caso de instalaciones mayores de 20 m2 se deberá disponer al menos de un sistema analógico de medida local y registro de datos que indique como mínimo las siguientes variables:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) temperatura de entrada agua fría de red; b) temperatura de salida acumulador solar; c) caudal de agua fría de red. <p>El tratamiento de los datos proporcionará al menos la energía solar térmica acumulada a lo largo del tiempo.</p>
<p>3.4 Componentes 3.4.1 Captadores solares</p>	<p>Los captadores con absorbente de hierro no pueden ser utilizados bajo ningún concepto.</p> <p>Cuando se utilicen captadores con absorbente de aluminio, obligatoriamente se utilizarán fluidos de trabajo con un tratamiento inhibitor de los iones de cobre e hierro.</p> <p>El captador llevará, preferentemente, un orificio de ventilación de diámetro no inferior a 4 mm situado en la parte inferior de forma que puedan eliminarse acumulaciones de agua en el captador. El orificio se realizará de forma que el agua pueda drenarse en su totalidad sin afectar al aislamiento.</p>

	Se montará el captador, entre los diferentes tipos existentes en el mercado, que mejor se adapte a las características y condiciones de trabajo de la instalación, siguiendo siempre las especificaciones y recomendaciones dadas por el fabricante.
	Las características ópticas del tratamiento superficial aplicado al absorbedor, no deben quedar modificadas substancialmente en el transcurso del periodo de vida previsto por el fabricante, incluso en condiciones de temperaturas máximas del captador. La carcasa del captador debe asegurar que en la cubierta se eviten tensiones inadmisibles, incluso bajo condiciones de temperatura máxima alcanzable por el captador.
	El captador llevará en lugar visible una placa en la que consten, como mínimo, los siguientes datos:
	<ul style="list-style-type: none"> a) nombre y domicilio de la empresa fabricante, y eventualmente su anagrama; b) modelo, tipo, año de producción; c) número de serie de fabricación; d) área total del captador; e) peso del captador vacío, capacidad de líquido;
	Esta placa estará redactada como mínimo en castellano y podrá ser impresa o grabada con la condición que asegure que los caracteres permanecen indelebles.

3.4.2 Acumuladores	<p>Cuando el intercambiador esté incorporado al acumulador, la placa de identificación indicará además, los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) superficie de intercambio térmico en m²; b) presión máxima de trabajo, del circuito primario. <p>Cada acumulador vendrá equipado de fábrica de los necesarios manguitos de acoplamiento, soldados antes del tratamiento de protección, para las siguientes funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) manguitos roscados para la entrada de agua fría y la salida de agua caliente; b) registro embridado para inspección del interior acumulador y eventual acoplamiento del serpentín; c) manguitos roscados para la entrada y salida del fluido primario; d) manguitos roscados para accesorios como termómetro y termostato; e) manguito para el vaciado.
	En cualquier caso la placa característica del acumulador indicará la pérdida de carga del mismo.
	Los depósitos mayores de 750 l dispondrán de una boca de hombre con un diámetro mínimo de 400 mm, fácilmente accesible, situada en uno de los laterales del acumulador y cerca del suelo, que permita la entrada de una persona en el interior del depósito de modo sencillo, sin necesidad de desmontar tubos ni accesorios;
	El acumulador estará enteramente recubierto con material aislante y, es recomendable disponer una protección mecánica en chapa pintada al horno, PRFV, o lámina de material plástica.

	<p>2. Podrán utilizarse acumuladores de las características y tratamientos descritos a continuación: características y tratamientos descritos a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) acumuladores de acero vitrificado con protección catódica; b) acumuladores de acero con un tratamiento que asegure la resistencia a temperatura y corrosión con un sistema de protección catódica; c) acumuladores de acero inoxidable adecuado al tipo de agua y temperatura de trabajo. d) acumuladores de cobre; e) acumuladores no metálicos que soporten la temperatura máxima del circuito y esté autorizada su utilización por las compañías de suministro de agua potable; f) acumuladores de acero negro (sólo en circuitos cerrados, cuando el agua de consumo pertenezca a un circuito terciario); <p>los acumuladores se ubicarán en lugares adecuados que permitan su sustitución por envejecimiento o averías.</p>
--	--

<p>3.4.3 Intercambiador de calor</p>	<p>Cualquier intercambiador de calor existente entre el circuito de captadores y el sistema de suministro al consumo no debería reducir la eficiencia del captador debido a un incremento en la temperatura de funcionamiento de captadores.</p> <hr/> <p>Si en una instalación a medida sólo se usa un intercambiador entre el circuito de captadores y el acumulador, la transferencia de calor del intercambiador de calor por unidad de área de captador no debería ser menor que 40 W/m²·K.</p>
--------------------------------------	---

<p>3.4.4 Bombas de circulación</p>	<p>Los materiales de la bomba del circuito primario serán compatibles con las mezclas anticongelantes y en general con el fluido de trabajo utilizado.</p> <hr/> <p>Cuando las conexiones de los captadores son en paralelo, el caudal nominal será el igual caudal unitario de diseño multiplicado por la superficie total de captadores en paralelo.</p> <hr/> <p>La potencia máxima de la bomba especificada anteriormente excluye la potencia de las bombas de los sistemas de drenaje con recuperación, que sólo es necesaria para rellenar el sistema después de un drenaje. La bomba permitirá efectuar de forma simple la operación de desaireación o purga.</p>
------------------------------------	--

<p>3.4.5 Tuberías</p>	<p>En las tuberías del circuito primario podrán utilizarse como materiales el cobre y el acero inoxidable, con uniones roscadas, soldadas o embridadas y protección exterior con pintura anticorrosiva.</p> <hr/> <p>En el circuito secundario o de servicio de agua caliente sanitaria, podrá utilizarse cobre y acero inoxidable. Podrán utilizarse materiales plásticos que soporten la temperatura máxima del circuito y que le sean de aplicación y esté autorizada su utilización por las compañías de suministro de agua potable.</p>
-----------------------	--

<p>3.4.6 Válvulas</p>	<p>La elección de las válvulas se realizará, de acuerdo con la función que desempeñen y las condiciones extremas de funcionamiento (presión y temperatura) siguiendo preferentemente los criterios que a continuación se citan:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) para aislamiento: válvulas de esfera; b) para equilibrado de circuitos: válvulas de asiento; c) para vaciado: válvulas de esfera o de macho; d) para llenado: válvulas de esfera; e) para purga de aire: válvulas de esfera o de macho; f) para seguridad: válvula de resorte; g) para retención: válvulas de disco de doble compuerta, o de clapeta. <p>Las válvulas de seguridad, por su importante función, deben ser capaces de derivar la potencia máxima del captador o grupo de captadores, incluso en forma de vapor, de manera que en ningún caso sobrepase la máxima presión de trabajo del captador o del sistema.</p>
<p>3.4.7 Vasos de expansión</p>	
<p>3.4.7.1 Vasos de expansión abiertos</p>	<p>Los vasos de expansión abiertos, cuando se utilicen como sistemas de llenado o de rellenado, dispondrán de una línea de alimentación, mediante sistemas tipo flotador o similar.</p>
<p>3.4.7.2 Vasos de expansión cerrados</p>	<p>El dispositivo de expansión cerrada del circuito de captadores deberá estar dimensionado de tal forma que, incluso después de una interrupción del suministro de potencia a la bomba de circulación del circuito de captadores, justo cuando la radiación solar sea máxima, se pueda restablecer la operación automáticamente cuando la potencia esté disponible de nuevo.</p> <p>Cuando el medio de transferencia de calor pueda evaporarse bajo condiciones de estancamiento, hay que realizar un dimensionado especial del volumen de expansión: Además de dimensionarlo como es usual en sistemas de calefacción cerrados (la expansión del medio de transferencia de calor completo), el depósito de expansión deberá ser capaz de compensar el volumen del medio de transferencia de calor en todo el grupo de captadores completo incluyendo todas las tuberías de conexión entre captadores más un 10 %.</p> <p>El aislamiento no dejará zonas visibles de tuberías o accesorios, quedando únicamente al exterior los elementos que sean necesarios para el buen funcionamiento y operación de los componentes.</p> <p>Los aislamientos empleados serán resistentes a los efectos de la intemperie, pájaros y roedores.</p>
<p>3.4.8 Purgadores</p>	<p>Se evitará el uso de purgadores automáticos cuando se prevea la formación de vapor en el circuito.</p> <p>Los purgadores automáticos deben soportar, al menos, la temperatura de estancamiento del captador y en cualquier caso hasta 130 °C en las zonas climáticas I, II y III, y de 150 °C en las zonas climáticas IV y V.</p>

3.4.9 Sistema llenado

Los circuitos con vaso de expansión cerrado deben incorporar un sistema de llenado manual o automático que permita llenar el circuito y mantenerlo presurizado. En general, es muy recomendable la adopción de un sistema de llenado automático con la inclusión de un depósito de recarga u otro dispositivo, de forma que nunca se utilice directamente un fluido para el circuito primario cuyas características incumplan esta Sección del Código Técnico o con una concentración de anticongelante más baja. Será obligatorio cuando, por el emplazamiento de la instalación, en alguna época del año pueda existir riesgo de heladas o cuando la fuente habitual de suministro de agua incumpla las condiciones de pH y pureza requeridas en esta Sección del Código Técnico.

En cualquier caso, nunca podrá rellenarse el circuito primario con agua de red si sus características pueden dar lugar a incrustaciones, deposiciones o ataques en el circuito, o si este circuito necesita anticongelante por riesgo de heladas o cualquier otro aditivo para su correcto funcionamiento.

Las instalaciones que requieran anticongelante deben incluir un sistema que permita el relleno manual del mismo.

Para disminuir los riesgos de fallos se evitarán los aportes incontrolados de agua de reposición a los circuitos cerrados y la entrada de aire que pueda aumentar los riesgos de corrosión originados por el oxígeno del aire. Es aconsejable no usar válvulas de llenado automáticas.

3.4.10 Sistema eléctrico y de control

La localización e instalación de los sensores de temperatura deberá asegurar buen contacto térmico con la parte en la cual hay que medir la temperatura, para conseguirlo en el caso de las de inmersión se instalarán en contra corriente con el fluido. Los sensores de temperatura deben estar aislados contra la influencia de las condiciones ambientales que le rodean.

La ubicación de las sondas ha de realizarse de forma que éstas midan exactamente las temperaturas que se desean controlar, instalándose los sensores en el interior de vainas y evitándose las tuberías separadas de la salida de los captadores y las zonas de estancamiento en los depósitos.

Preferentemente las sondas serán de inmersión. Se tendrá especial cuidado en asegurar una adecuada unión entre las sondas de contactos y la superficie metálica.

HE 5-CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

No es de aplicación

SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN-Según DB SU-Seguridad de Utilización

Para cumplir las exigencias establecidas en el Documento Básico SU-Seguridad de Utilización, se debe indicar en el Plan de Control que se habrá de ejecutar la obra según lo indicado en el Proyecto de Ejecución, atendiendo a lo señalado en cada una de las Secciones que componen dicho DB SU.

SALUBRIDAD-Según el DB HS-Salubridad

Edificio reformado de vestuarios anejo al pabellón

HS 1-PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

5 Construcción

En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.

5.1 Ejecución

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

5.1.1 Muros

5.1.1.1 Condiciones de los pasatubos

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

5.1.1.2 Condiciones de las láminas impermeabilizantes

Las láminas deben aplicarse en unas condiciones ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

Las láminas deben aplicarse cuando el muro esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.

Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.

En las uniones de las láminas deben respetarse los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

El paramento donde se va aplicar la lámina no debe tener rebabas de mortero en las fábricas de ladrillo o bloques ni ningún resalto de material que pueda suponer riesgo de punzonamiento.

Cuando se utilice una lámina impermeabilizante adherida deben aplicarse imprimaciones previas y cuando se utilice una lámina impermeabilizante no adherida deben sellarse los solapos.

Cuando la impermeabilización se haga por el interior, deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.

5.1.1.3 Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero

El paramento donde se va aplicar el revestimiento debe estar limpio.

Deben aplicarse al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no debe ser mayor que 2 cm.

No debe aplicarse el revestimiento cuando la temperatura ambiente sea menor que 0°C ni cuando se prevea un descenso de la misma por debajo de dicho valor en las 24 horas posteriores a su aplicación.

En los encuentros deben solaparse las capas del revestimiento al menos 25 cm.

5.1.1.4 Condiciones de los productos líquidos de impermeabilización

5.1.1.4.1 Revestimientos sintéticos de resinas

Las fisuras grandes deben cajearse mediante rozas de 2 cm de profundidad y deben rellenarse éstas con mortero pobre.

Las coqueras y las grietas deben rellenarse con masillas especiales compatibles con la resina.

	<p>Antes de la aplicación de la imprimación debe limpiarse el paramento del muro.</p> <p>No debe aplicarse el revestimiento cuando la temperatura sea menor que 5°C o mayor que 35°C. Salvo que en las especificaciones de aplicación se fijen otros límites.</p> <p>El espesor de la capa de resina debe estar comprendido entre 300 y 500 de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo μm.</p> <p>Cuando existan fisuras de espesor comprendido entre 100 y 250 μm debe aplicarse una imprimación en torno a la fisura. Luego debe aplicarse una capa de resina a lo largo de toda la fisura, en un ancho mayor que 12 cm y de un espesor que no sea mayor que 50 μm. Finalmente deben aplicarse tres manos consecutivas, en intervalos de seis horas como mínimo, hasta alcanzar un espesor total que no sea mayor que 1 mm.</p> <p>Cuando el revestimiento esté elaborado a partir de poliuretano y esté total o parcialmente expuesto a la intemperie debe cubrirse con una capa adecuada para protegerlo de las radiaciones ultravioleta.</p>
5.1.1.4.2 Polímeros Acrílicos	<p>El soporte debe estar seco, sin restos de grasa y limpio.</p> <p>El revestimiento debe aplicarse en capas sucesivas cada 12 horas aproximadamente. El espesor no debe ser mayor que 100 μm.</p>
5.1.1.4.3 Caucho acrílico y resinas acrílicas	<p>El soporte debe estar seco y exento de polvo, suciedad y lechadas superficiales.</p>
5.1.1.5 Condiciones del sellado de juntas	
5.1.1.5.1 Masillas a base de poliuretano	<p>En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para limitar la profundidad.</p> <p>La junta debe tener como mínimo una profundidad de 8 mm.</p> <p>La anchura máxima de la junta no debe ser mayor que 25 mm.</p>
5.1.1.5.2 Masillas a base de siliconas	<p>En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para obtener la sección adecuada.</p>
5.1.1.5.3 Masillas a base de resinas acrílicas	<p>Si el soporte es poroso y está excesivamente seco deben humedecerse ligeramente los bordes de la junta.</p> <p>En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para obtener la sección adecuada.</p> <p>La junta debe tener como mínimo una profundidad de 10 mm.</p> <p>La anchura máxima de la junta no debe ser mayor que 25 mm.</p>
5.1.1.5.4 Masillas asfálticas	<p>Deben aplicarse directamente en frío sobre las juntas.</p>
5.1.1.6 Condiciones de los sistemas de drenaje	<p>El tubo drenante debe rodearse de una capa de árido y ésta, a su vez, envolverse totalmente con una lámina filtrante.</p> <p>Si el árido es de aluvión el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 1,5 veces el diámetro del dren.</p> <p>Si el árido es de machaqueo el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 3 veces el diámetro del dren.</p>
5.1.2 Suelos	
5.1.2.1 Condiciones de los pasatubos	<p>Los pasatubos deben ser flexibles para absorber los movimientos previstos y estancos.</p>
5.1.2.2 Condiciones de las láminas impermeabilizantes	<p>Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.</p> <p>Las láminas deben aplicarse cuando el suelo esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.</p> <p>Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.</p> <p>Deben respetarse en las uniones de las láminas los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.</p> <p>La superficie donde va a aplicarse la impermeabilización no debe presentar algún tipo de resaltes de materiales que puedan suponer un riesgo de punzonamiento.</p>

	<p>Deben aplicarse imprimaciones sobre los hormigones de regulación o limpieza y las cimentaciones en el caso de aplicar láminas adheridas y en el perímetro de fijación en el caso de aplicar láminas no adheridas.</p> <p>En la aplicación de las láminas impermeabilizantes deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.</p>
5.1.2.3 Condiciones de las arquetas	Deben sellarse todas las tapas de arquetas al propio marco mediante bandas de caucho o similares que permitan el registro.
5.1.2.4 Condiciones del hormigón de limpieza	<p>El terreno inferior de las soleras y placas drenadas debe compactarse y tener como mínimo una pendiente del 1%.</p> <p>Cuando deba colocarse una lamina impermeabilizante sobre el hormigón de limpieza del suelo o de la cimentación, la superficie de dicho hormigón debe allanarse.</p>
5.1.3 Fachadas	
5.1.3.1 Condiciones de la hoja principal	<p>Cuando la <i>hoja principal</i> sea de ladrillo, deben sumergirse en agua brevemente antes de su colocación. Cuando se utilicen juntas con resistencia a la filtración alta o moderada, el material constituyente de la hoja debe humedecerse antes de colocarse.</p> <p>Deben dejarse <i>enjarjes</i> en todas las hiladas de los encuentros y las esquinas para trabar la fábrica.</p> <p>Cuando la <i>hoja principal</i> no esté interrumpida por los pilares, el anclaje de dicha hoja a los pilares debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la <i>hoja principal</i> debe evitarse la adherencia de ésta con los pilares.</p> <p>Cuando la <i>hoja principal</i> no esté interrumpida por los forjados el anclaje de dicha hoja a los forjados, debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la <i>hoja principal</i> debe evitarse la adherencia de ésta con los forjados.</p>
5.1.3.2 Condiciones del revestimiento intermedio	Debe disponerse adherido al elemento que sirve de soporte y aplicarse de manera uniforme sobre éste.
5.1.3.3 Condiciones del aislante térmico	<p>Debe colocarse de forma continua y estable.</p> <p>Cuando el <i>aislante térmico</i> sea a base de paneles o mantas y no rellene la totalidad del espacio entre las dos hojas de la fachada, el <i>aislante térmico</i> debe disponerse en contacto con la hoja interior y deben utilizarse elementos separadores entre la hoja exterior y el aislante.</p>
5.1.3.4 Condiciones de la cámara de aire ventilada	Durante la construcción de la fachada debe evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire y en las llagas que se utilicen para su ventilación.
5.1.3.5 Condiciones del revestimiento exterior	Debe disponerse adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.
5.1.3.6 Condiciones de los puntos singulares	Las juntas de dilatación deben ejecutarse aplomadas y deben dejarse limpias para la aplicación del relleno y del sellado.
5.1.4 Cubiertas	
5.1.4.1 Condiciones de la formación de pendientes	Cuando la formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie debe ser uniforme y limpia.
5.1.4.2 Condiciones de la barrera contra el vapor	<p>La <i>barrera contra el vapor</i> debe extenderse bajo el fondo y los laterales de la capa de <i>aislante térmico</i>.</p> <p>Debe aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.</p>
5.1.4.3 Condiciones del aislante térmico	Debe colocarse de forma continua y estable.

5.1.4.4 Condiciones de la impermeabilización	<p>Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.</p> <p>Cuando se interrumpan los trabajos deben protegerse adecuadamente los materiales.</p> <p>La impermeabilización debe colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente.</p> <p>Las distintas capas de la impermeabilización deben colocarse en la misma dirección y a cubrejuntas.</p> <p>Los solapos deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas.</p>
5.1.4.5 Condiciones de la cámara de aire ventilada	Durante la construcción de la cubierta debe evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire.
5.2 Control de la ejecución	<p>El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.</p> <p>Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.</p> <p>Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.</p>
5.3 Control de la obra terminada	En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

HS 2-RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

Durante la ejecución de las obras, y una vez finalizadas, se cumplirá la normativa municipal de recogida de residuos. No se establece norma o control específico sobre esta tarea necesaria en toda obra y que se cuidará, especialmente por su repercusión sobre la prevención de riesgos.

HS 3-CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Edificio reformado de vestuarios anejo al pabellón

6 Construcción	En el proyecto deben definirse y justificarse las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.
6.1 Ejecución	Las obras de construcción del edificio, en relación con esta Sección, deben ejecutarse con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones deben indicarse las condiciones particulares de ejecución de los sistemas de ventilación.
6.1.1 Aberturas	<p>Cuando las aberturas se dispongan directamente en el muro debe colocarse un pasamuros cuya sección interior tenga las dimensiones mínimas de ventilación previstas y deben sellarse los extremos en su encuentro con el mismo. Los elementos de protección de las aberturas deben colocarse de tal modo que no se permita la entrada de agua desde el exterior.</p> <p>Los elementos de protección de las <i>aberturas de extracción</i> cuando dispongan de lamas, deben colocarse con éstas inclinadas en la dirección de la circulación del aire.</p>
6.1.2 Conductos de extracción	<p>Debe preverse el paso de los conductos a través de los forjados y otros elementos de partición horizontal de tal forma que se ejecuten aquellos elementos necesarios para ello tales como brochales y zunchos. Los huecos de paso de los forjados deben proporcionar una <u>holgura perimétrica</u> de 20 mm y debe rellenarse dicha <u>holgura</u> con aislante térmico.</p> <p>El tramo de conducto correspondiente a cada planta debe apoyarse sobre el forjado inferior de la misma.</p>

	<p>Para <i>conductos de extracción para ventilación híbrida</i>, las piezas deben colocarse cuidando el aplomado, admitiéndose una desviación de la vertical de hasta 15° con transiciones suaves.</p> <p>Cuando las piezas sean de hormigón en masa o cerámicas, deben recibirse con mortero de cemento tipo M-5a (1:6), evitando la caída de restos de mortero al interior del conducto y enrasando la junta por ambos lados. Cuando sean de otro material, deben realizarse las uniones previstas en el sistema, cuidándose la estanquidad de sus juntas.</p> <p>Las <i>aberturas de extracción</i> conectadas a <i>conductos de extracción</i> deben taparse adecuadamente para evitar la entrada de escombros u otros objetos en los conductos hasta que se coloquen los elementos de protección correspondientes.</p> <p>Se consideran satisfactorios los conductos de chapa ejecutados según lo especificado en la norma UNE 100 102:1988.</p>
6.1.3 Sistemas de ventilación mecánicos	<p>El <i>aspirador híbrido</i> o el <i>aspirador mecánico</i>, en su caso, debe colocarse aplomado y sujeto al <i>conducto de extracción</i> o a su revestimiento.</p> <p>El sistema de ventilación mecánica debe colocarse sobre el soporte de manera estable y utilizando elementos antivibratorios.</p> <p>Los empalmes y conexiones deben ser estancos y estar protegidos para evitar la entrada o salida de aire en esos puntos.</p>
6.2 Control de la ejecución	<p>El control de la ejecución de las obras debe realizarse de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.</p> <p>Debe comprobarse que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.</p> <p>Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra debe quedar en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.</p>
6.3 Control de la obra terminada	<p>En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.</p>

HS 4-SUMINISTRO DE AGUA

Edificio de vestuarios anejo al pabellón que se reforma

5 Construcción

5.1 Ejecución

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

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

5.1.1 Ejecución de las redes de tuberías

5.1.1.1 Condiciones generales

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

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

El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.

	<p>La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.</p>
<p>5.1.1.2 Uniones y juntas</p>	<p>Las uniones de los tubos serán estancas.</p> <p>Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.</p> <p>En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico, de acuerdo a la norma UNE 10 242:1995. Los tubos sólo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la norma UNE EN 10 240:1998. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.</p> <p>Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.</p> <p>Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.</p>
<p>5.1.1.3 Protecciones</p>	
<p>5.1.1.3.1 Protección contra la corrosión</p>	<p>Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.</p> <p>Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano. b) Para tubos de cobre con revestimiento de plástico. c) Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura <p>Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura.</p> <p>Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurren por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurren por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.</p> <p>Para la corrosión por el uso de materiales distintos se aplicará lo especificado en el apartado 6.3.2.</p> <p>Para la corrosión por elementos contenidos en el agua de suministro, además de lo reseñado, se instalarán los filtros especificados en el punto 6.3.1</p>

<p>5.1.1.3.2 Protección contra las condensaciones</p>	<p>Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.</p> <p>Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.</p> <p>Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100 171:1989.</p>
<p>5.1.1.3.3 Protecciones térmicas</p>	<p>Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.</p> <p>Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNE EN ISO 12 241:1999.</p>
<p>5.1.1.3.4 Protección contra esfuerzos mecánicos</p>	<p>Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo.</p> <p>Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.</p> <p>Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.</p> <p>La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.</p>
<p>5.1.1.3.4 Protección contra esfuerzos mecánicos</p>	<p>Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo.</p> <p>Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.</p> <p>Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.</p> <p>La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.</p>
<p>5.1.1.3.5 Protección contra ruidos</p>	<p>Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el DB HR al respecto, se adoptarán las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones estarán situados en zonas comunes; b) a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y al lugar de su instalación <p>Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades de 1,5 a 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.</p>

5.1.1.4 Accesorios

5.1.1.4.1 Grapas y abrazaderas	<p>La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.</p> <p>El tipo de grapa o abrazadera será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.</p> <p>Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.</p>
--------------------------------	---

5.1.1.4.2 Soportes	<p>Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.</p> <p>No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.</p> <p>De igual forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.</p> <p>La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.</p>
--------------------	---

5.1.2 Ejecución de los sistemas de medición del consumo. Contadores

5.1.2.1 Alojamiento del contador general	<p>La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida.</p> <p>El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio, si ésta es capaz para absorber dicho caudal, y si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.</p> <p>Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice "in situ", se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general.</p> <p>En cualquier caso, contará con la pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador.</p> <p>Estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara. Irán provistas de cerradura y llave, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto del contador como de sus llaves.</p>
--	--

5.1.2.2 Contadores individuales aislados	<p>Se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos en el apartado anterior en cuanto a sus condiciones de ejecución.</p> <p>En cualquier caso este alojamiento dispondrá de desagüe capaz para el caudal máximo contenido en este tramo de la instalación, conectado, o bien a la red general de evacuación del edificio, o bien con una red independiente que recoja todos ellos y la conecte con dicha red general.</p>
--	--

5.1.3 Ejecución de los sistemas de control de la presión

5.1.3.1 Montaje del grupo de sobreelevación

5.1.3.1.1 Depósito auxiliar de alimentación	<p>En estos depósitos el agua de consumo humano podrá ser almacenada bajo las siguientes premisas:</p> <ul style="list-style-type: none">a) el depósito habrá de estar fácilmente accesible y ser fácil de limpiar. Contará en cualquier caso con tapa y esta ha de estar asegurada contra deslizamiento y disponer en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación;b) Habrá que asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas con dispositivos eficaces tales como tamices de trama densa para ventilación y aireación, sifón para el rebosado.
---	--

	<p>En cuanto a su construcción, será capaz de resistir las cargas previstas debidas al agua contenida más las debidas a la sobrepresión de la red si es el caso.</p> <p>Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero, considerando las disposiciones contra retorno del agua especificadas en el punto 3.3.</p> <p>Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito de uno o varios dispositivos de cierre para evitar que el nivel de llenado del mismo supere el máximo previsto. Dichos dispositivos serán válvulas pilotadas. En el caso de existir exceso de presión habrá de interponerse, antes de dichas válvulas, una que limite dicha presión con el fin de no producir el deterioro de las anteriores.</p> <p>La centralita de maniobra y control del equipo dispondrá de un hidronivel de protección para impedir el funcionamiento de las bombas con bajo nivel de agua.</p> <p>Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Así mismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada.</p>
5.1.3.1.2 Bombas	<p>Se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia al conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio. Entre la bomba y la bancada irán, además interpuestos elementos antivibratorios adecuados al equipo a instalar, sirviendo estos de anclaje del mismo a la citada bancada.</p> <p>A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico, con el fin de impedir la transmisión de vibraciones a la red de tuberías.</p> <p>Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba, de manera que se puedan desmontar sin interrupción del abastecimiento de agua.</p> <p>Los sistemas antivibratorios tendrán unos valores de transmisibilidad τ inferiores a los establecidos en el apartado correspondiente del DB-HR.</p> <p>Se considerarán válidos los soportes antivibratorios y los manguitos elásticos que cumplan lo dispuesto en la norma UNE 100 153:1988.</p> <p>Se realizará siempre una adecuada nivelación.</p> <p>Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.</p>
5.1.3.1.3 Depósito de presión	<p>Estará dotado de un presostato con manómetro, tarado a las presiones máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor, comandando la centralita de maniobra y control de las bombas, de tal manera que estas sólo funcionen en el momento en que disminuya la presión en el interior del depósito hasta los límites establecidos, provocando el corte de corriente, y por tanto la parada de los equipos de bombeo, cuando se alcance la presión máxima del aire contenido en el depósito.</p> <p>Los valores correspondientes de reglaje han de figurar de forma visible en el depósito.</p> <p>En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. Dichos presostatos, se tararán mediante un valor de presión diferencial para que las bombas entren en funcionamiento consecutivo para ahorrar energía.</p> <p>Cumplirán la reglamentación vigente sobre aparatos a presión y su construcción atenderá en cualquier caso, al uso previsto. Dispondrán, en lugar visible, de una placa en la que figure la contraseña de certificación, las presiones máximas de trabajo y prueba, la fecha de timbrado, el espesor de la chapa y el volumen.</p> <p>El timbre de presión máxima de trabajo del depósito superará, al menos, en 1 bar, a la presión máxima prevista a la instalación.</p> <p>Dispondrá de una válvula de seguridad, situada en su parte superior, con una presión de apertura por encima de la presión nominal de trabajo e inferior o igual a la presión de timbrado del depósito.</p> <p>Con objeto de evitar paradas y puestas en marcha demasiado frecuentes del equipo de bombeo, con el consiguiente gasto de energía, se dará un margen suficientemente amplio entre la presión máxima y la presión mínima en el interior del depósito, tal como figura en los puntos correspondientes a su cálculo.</p> <p>Si se instalaran varios depósitos, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación.</p> <p>Las conducciones de conexión se instalarán de manera que el aire comprimido no pueda llegar ni a la entrada al depósito ni a su salida a la red de distribución.</p>
5.1.3.2 Funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional	<p>Se preverá una derivación alternativa (by-pass) que una el tubo de alimentación con el tubo de salida del grupo hacia la red interior de suministro, de manera que no se produzca una interrupción total del abastecimiento por la parada de éste y que se aproveche la presión de la red de distribución en aquellos momentos en que ésta sea suficiente para abastecer nuestra instalación.</p>

	<p>Esta derivación llevará incluidas una válvula de tres vías motorizada y una válvula antirretorno posterior a ésta. La válvula de tres vías estará accionada automáticamente por un manómetro y su correspondiente presostato, en función de la presión de la red de suministro, dando paso al agua cuando ésta tome valor suficiente de abastecimiento y cerrando el paso al grupo de presión, de manera que éste sólo funcione cuando sea imprescindible. El accionamiento de la válvula también podrá ser manual para discriminar el sentido de circulación del agua en base a otras causas tales como avería, interrupción del suministro eléctrico, etc.</p> <p>Cuando en un edificio se produzca la circunstancia de tener que recurrir a un doble distribuidor principal para dar servicio a plantas con presión de red y servicio a plantas mediante grupo de presión podrá optarse por no duplicar dicho distribuidor y hacer funcionar la válvula de tres vías con presiones máxima y/o mínima para cada situación.</p> <p>Dadas las características de funcionamiento de los grupos de presión con accionamiento regulable, no será imprescindible, aunque sí aconsejable, la instalación de ningún tipo de circuito alternativo.</p>
<p>5.1.3.3 Ejecución y montaje del reductor de presión</p>	<p>Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada.</p> <p>Se instalarán libres de presiones y preferentemente con la caperuza de muelle dispuesta en vertical.</p> <p>Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. Para impedir reacciones sobre el reductor de presión debe disponerse en su lado de salida como tramo de retardo con la misma medida nominal, un tramo de tubo de una longitud mínima de cinco veces el diámetro interior.</p> <p>Si en el lado de salida se encuentran partes de la instalación que por un cierre incompleto del reductor serán sobrecargadas con una presión no admisible, hay que instalar una válvula de seguridad.</p> <p>La presión de salida del reductor en estos casos ha de ajustarse como mínimo un 20 % por debajo de la presión de reacción de la válvula de seguridad.</p> <p>Si por razones de servicio se requiere un by-pass, éste se proveerá de un reductor de presión. Los reductores de presión se elegirán de acuerdo con sus correspondientes condiciones de servicio y se instalarán de manera que exista circulación por ambos.</p>
<p>5.1.4 Montaje de los filtros</p>	<p>El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. Deben instalarse únicamente filtros adecuados.</p> <p>En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición, para evitar la transferencia de materias sólidas de los tramos de conducción existentes.</p> <p>Para no tener que interrumpir el abastecimiento de agua durante los trabajos de mantenimiento, se recomienda la instalación de filtros retroenjuagables o de instalaciones paralelas.</p> <p>Hay que conectar una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.</p>
<p>5.1.4.1 Instalación de aparatos dosificadores</p>	<p>Sólo deben instalarse aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.</p> <p>Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de dosificación detrás de la instalación de contador y, en caso de existir, detrás del filtro y del reductor de presión.</p> <p>Si sólo ha de tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instala delante del grupo de válvulas en la alimentación de agua fría al generador de ACS.</p>
<p>5.1.4.2 Montaje de los equipos de descalcificación</p>	<p>La tubería para la evacuación del agua de enjuagado y regeneración debe conectarse con salida libre.</p> <p>Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de descalcificación detrás de la instalación de contador, del filtro incorporado y delante de un aparato de dosificación eventualmente existente.</p> <p>Cuando sólo deba tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instalará, delante del grupo de valvulería, en la alimentación de agua fría al generador de ACS.</p> <p>Cuando sea pertinente, se mezclará el agua descalcificada con agua dura para obtener la adecuada dureza de la misma.</p>

	Cuando se monte un sistema de tratamiento electrolítico del agua mediante ánodos de aluminio, se instalará en el último acumulador de ACS de la serie, como especifica la norma UNE 100 050:2000.
--	---

5.2 Puesta en servicio

5.2.1 Pruebas y ensayos de las instalaciones
--

5.2.1.1 Pruebas de las instalaciones interiores	<p>La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.</p> <p>Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire.</p>
---	--

5.2.1.1 Pruebas de las instalaciones interiores	<p>La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.</p> <p>1. Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire. Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:1988 ; b) para las tuberías termoplásticas y multicapas se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002. <p>Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.</p> <p>El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.</p> <p>Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.</p>
---	--

5.2.1.2 Pruebas particulares de las instalaciones de ACS	<p>En las instalaciones de preparación de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) medición de caudal y temperatura en los puntos de agua; b) obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad; c) comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas; d) medición de temperaturas de la red; e) con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3 °C a la de salida del acumulador.
--	--

6 Productos de construcción

6.1 Condiciones generales de los materiales

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua de consumo humano cumplirán los siguientes requisitos :

- a) todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano;
- b) no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;
- c) serán resistentes a la corrosión interior;
- d) serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio;
- e) no presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí;
- f) deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40°C, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato;
- g) serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;
- h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.

Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.

6.2. Condiciones particulares de las conducciones

En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:

- a) tubos de acero galvanizado, según Norma UNE 19 047:1996;
- b) tubos de cobre, según Norma UNE EN 1 057:1996;
- c) tubos de acero inoxidable, según Norma UNE 19 049-1:1997;
- d) tubos de fundición dúctil, según Norma UNE EN 545:1995;
- e) tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE EN 1452:2000;
- f) tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE EN ISO 15877:2004;
- g) tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003;
- h) tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004;
- i) tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004;
- j) tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874:2004;
- k) tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según Norma UNE 53 960 EX:2002;
- l) tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE 53 961 EX:2002.

No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

El ACS se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.

Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán igualmente las condiciones expuestas.

6.2.2 Aislantes térmicos
El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.

6.2.3 Válvulas y llaves
El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.
El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico.
Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90° como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.
Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bar.

6.3 Incompatibilidades

6.3.1 Incompatibilidad de los materiales y el agua
Se evitará siempre la incompatibilidad de las tuberías de acero galvanizado y cobre controlando la agresividad del agua. Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l. Para su valoración se empleará el índice de Langelier. Para los tubos de cobre se consideraran agresivas las aguas dulces y ácidas (pH inferior a 6,5) y con contenidos altos de CO₂. Para su valoración se empleará el índice de Lucey.
Para los tubos de acero galvanizado las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.1

Características	Agua fría	Agua caliente
Resistividad (Ohm x cm)	1.500 – 4.500	1,6 mínimo
Título alcalimétrico completo (TAC) meq/l	4 mínimo	30 máximo
Oxígeno disuelto, mg/l	5 máximo	32 mínimo
CO ₂ libre, mg/l	150 máximo	100 máximo
CO ₂ agresivo, mg/l	-	2.200 – 4.500
Calcio (Ca ²⁺), mg/l	1,6 mínimo	-
Sulfatos (SO ₄ ²⁻), mg/l	15 máximo	-
Cloruros (Cl ⁻), mg/l	32 mínimo	96 máximo
Sulfatos + Cloruros, meq/l	71 máximo	3 máximo

Para los tubos de cobre las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.2:

Características	Agua fría y agua caliente
pH	7,0 mínimo
CO ₂ libre, mg/l	no concentraciones altas
Índice de Langelier (IS)	debe ser positivo
Dureza total (TH), °F	5 mínimo (no aguas dulces)

Para las tuberías de acero inoxidable las calidades se seleccionarán en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el AISI- 304. Para concentraciones superiores es necesario utilizar el AISI-316.

6.3.2 Incompatibilidad entre materiales

6.3.2.1 Medidas de protección frente a la incompatibilidad entre materiales
Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.

	<p>En particular, las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua, para evitar la aparición de fenómenos de corrosión por la formación de pares galvánicos y arrastre de iones Cu⁺ hacia las conducciones de acero galvanizado, que aceleren el proceso de perforación.</p>
	<p>Igualmente, no se instalarán aparatos de producción de ACS en cobre colocados antes de canalizaciones en acero.</p>
	<p>Excepcionalmente, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado.</p>
	<p>Se autoriza sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías.</p>
	<p>Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.</p>
	<p>En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.</p>

COMPORTAMIENTO FRENTE AL FUEGO-Según DB SI-Seguridad en caso de Incendio
Edificio Módulo anejo al pabellón

INTRODUCCIÓN

<p>III Criterios generales de aplicación</p>	<p>Pueden utilizarse otras soluciones diferentes a las contenidas en este DB, en cuyo caso deberá seguirse el procedimiento establecido en el artículo 5 del CTE y deberá documentarse en el proyecto el cumplimiento de las exigencias básicas. Las citas a normas equivalentes a normas EN cuya referencia haya sido publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea, en el marco de la aplicación de la Directiva 89/106/CEE sobre productos de construcción o de otras Directivas, se deberán relacionar con la versión de dicha referencia. [...]</p>
<p>IV Condiciones particulares para el cumplimiento del DB SI</p>	<p>1. La aplicación de los procedimientos de este DB se llevará a cabo de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen y con las condiciones generales para el cumplimiento del CTE, las condiciones del proyecto, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8 respectivamente de la parte I del CTE.</p>
<p>V Condiciones de comportamiento ante el fuego de los productos de construcción y de los elementos constructivos.</p>	<p>1. Este DB establece las condiciones de <i>reacción al fuego</i> y de <i>resistencia al fuego</i> de los elementos constructivos conforme a las nuevas clasificaciones europeas establecidas mediante el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo y a las normas de ensayo y clasificación que allí se indican. No obstante, cuando las normas de ensayo y clasificación del elemento constructivo considerado según su <i>resistencia al fuego</i> no estén aún disponibles en el momento de realizar el ensayo, dicha clasificación se podrá seguir determinando y acreditando conforme a las anteriores normas UNE, hasta que tenga lugar dicha disponibilidad.</p> <p>2. El Anejo G refleja, con carácter informativo, el conjunto de normas de clasificación, de ensayo y de producto más directamente relacionadas con la aplicación de este DB.</p> <p>3. Los sistemas de cierre automático de las puertas resistentes al fuego deben consistir en un dispositivo conforme a la norma UNE-EN 1154:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo". Las puertas de dos hojas deben estar además equipadas con un dispositivo de coordinación de dichas hojas conforme a la norma UNEEN 1158:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo".</p> <p>4. Las puertas previstas para permanecer habitualmente en posición abierta deben disponer de un dispositivo conforme con la norma UNE-EN 1155:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo".</p>

VI Laboratorios de ensayo

La clasificación, según las características de *reacción al fuego* o de *resistencia al fuego*, de los productos de construcción que aún no ostenten el *marcado CE* o los elementos constructivos, así como los ensayos necesarios para ello deben realizarse por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 411/1997 de 21 de marzo.
En el momento de su presentación, los certificados de los ensayos antes citados deberán tener una antigüedad menor que 5 años cuando se refieran a *reacción al fuego* y menor que 10 años cuando se refieran a *resistencia al fuego*.

ANEJO SI G. NORMAS RELACIONADAS CON LA APLICACIÓN DEL DB SI

Este Anejo incluye, con carácter informativo, las normas de clasificación, de ensayo y de especificación de producto que guardan relación con la aplicación del DB SI. Las referencias indican cuales están ya disponibles como normas UNE EN, cuales están disponibles como normas EN y cuales están aún en fase de proyecto (prEN).

<p>1 Reacción al fuego</p>	<p>13501 Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación.</p> <p>UNE EN 13501-1: 2002 Parte 1: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego.</p> <p>prEN 13501-5 Parte 5: Clasificación en función de datos obtenidos en ensayos de cubiertas ante la acción de un fuego exterior.</p> <p>UNE EN ISO 1182: 2002 Ensayos de reacción al fuego para productos de construcción - Ensayo de no combustibilidad.</p> <p>UNE ENV 1187: 2003 Métodos de ensayo para cubiertas expuestas a fuego exterior.</p> <p>UNE EN ISO 1716: 2002 Ensayos de reacción al fuego de los productos de construcción - Determinación del calor de combustión.</p> <p>UNE EN ISO 9239-1: 2002 Ensayos de reacción al fuego de los revestimientos de suelos. Parte 1: Determinación del comportamiento al fuego mediante una fuente de calor radiante.</p> <p>UNE EN ISO 11925-2:2002 Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción - Inflamabilidad de los productos de construcción cuando se someten a la acción directa de la llama. Parte 2: Ensayo con una fuente de llama única.</p> <p>UNE EN 13823: 2002 Ensayos de reacción al fuego de productos de construcción - Productos de construcción, excluyendo revestimientos de suelos, expuestos al ataque térmico provocado por un único objeto ardiendo.</p> <p>UNE EN 13773: 2003 Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación.</p> <p>UNE EN 13772: 2003 Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y Cortinajes. Medición de la propagación de la llama de probetas orientadas verticalmente frente a una fuente de ignición de llama grande.</p> <p>UNE EN 1101:1996 Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y Cortinajes. Procedimiento detallado para determinar la inflamabilidad de probetas orientadas verticalmente (llama pequeña).</p> <p>UNE EN 1021- 1:1994 "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión".</p> <p>UNE EN 1021-2:1994 Mobiliario. Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado. Parte 2: Fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla.</p> <p>UNE 23727: 1990 Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción.</p>
<p>2 Resistencia al fuego</p>	<p>13501 Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de su comportamiento ante el fuego</p> <p>UNE EN 13501-2: 2004 Parte 2: Clasificación a partir de datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego, excluidas las instalaciones de ventilación.</p> <p>prEN 13501-3 Parte 3: Clasificación a partir de datos obtenidos en los ensayos de resistencia al fuego de productos y elementos utilizados en las instalaciones de servicio de los edificios: conductos y compuertas resistentes al fuego.</p> <p>prEN 13501-4 Parte 4: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de resistencia al fuego de componentes de sistemas de control de humo.</p> <p>1363 Ensayos de resistencia al fuego</p> <p>UNE EN 1363-1: 2000 Parte 1: Requisitos generales.</p> <p>UNE EN 1363-2: 2000 Parte 2: Procedimientos alternativos y adicionales.</p> <p>1364 Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes</p> <p>UNE EN 1364-1: 2000 Parte 1: Paredes.</p> <p>UNE EN 1364-2: 2000 Parte 2: Falsos techos.</p> <p>prEN 1364-3 Parte 3: Fachadas ligeras. Configuración a tamaño real (conjunto completo)</p> <p>prEN 1364-3 Parte 4: Fachadas ligeras. Configuraciones parciales</p> <p>prEN 1364-5 Parte 5: Ensayo de fachadas y muros cortina ante un fuego seminatural.</p> <p>1365 Ensayos de resistencia al fuego de elementos portantes</p> <p>UNE EN 1365-1: 2000 Parte 1: Paredes.</p> <p>UNE EN 1365-2: 2000 Parte 2: Suelos y cubiertas.</p> <p>UNE EN 1365-3: 2000 Parte 3: Vigas.</p> <p>UNE EN 1365-4: 2000 Parte 4: Pilares.</p> <p>UNE EN 1365-5: 2004 Parte 5: Balcones y pasarelas.</p> <p>UNE EN 1365-6: 2004 Parte 6: Escaleras.</p> <p>1366 Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio</p>

UNE EN 1366-1: 2000 Parte 1: Conductos.
UNE EN 1366-2: 2000 Parte 2: Compuertas cortafuegos.
UNE EN 1366-3: 2005 Parte 3: Sellados de penetraciones.
prEN 1366-4 Parte 4: Sellados de juntas lineales.
UNE EN 1366-5: 2004 Parte 5: Conductos para servicios y patinillos.
UNE EN 1366-6: 2005 Parte 6: Suelos elevados.
UNE EN 1366-7: 2005 Parte 7: Cerramientos para sistemas transportadores y de cintas transportadoras.
UNE EN 1366-8: 2005 Parte 8: Conductos para extracción de humos.
prEN 1366-9 Parte 9: Conductos para extracción de humo en un único sector de incendio.
prEN 1366-10 Parte 10: Compuertas para control de humos.
1634 Ensayos de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos
UNE EN 1634-1: 2000 Parte 1: Puertas y cerramientos cortafuegos.
prEN 1634-2 Parte 2: Herrajes para puertas y ventanas practicables resistentes al fuego.
UNE EN 1634-3: 2001 Parte 3: Puertas y cerramientos para control de humos.
UNE EN 81-58: 2004 Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores – Exámenes y ensayos. Parte 58: Ensayo de resistencia al fuego de las puertas de piso.
13381 Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de elementos estructurales
prENV 13381-1 Parte 1: Membranas protectoras horizontales.
UNE ENV 13381-2: 2004 Parte 2: Membranas protectoras verticales.
UNE ENV 13381-3: 2004 Parte 3: Protección aplicada a elementos de hormigón.
UNE ENV 13381-4: 2005 Parte 4: Protección aplicada a elementos de acero.
UNE ENV 13381-5: 2005 Parte 5: Protección aplicada a elementos mixtos de hormigón/láminas de acero perfiladas.
UNE ENV 13381-6: 2004 Parte 6: Protección aplicada a columnas de acero huecas rellenas de hormigón .
ENV 13381-7: 2002 Parte 7: Protección aplicada a elementos de madera.
UNE EN 14135: 2005 Revestimientos. Determinación de la capacidad de protección contra el fuego.
15080 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego
prEN 15080-2 Parte 2: Paredes no portantes.
prEN 15080-8 Parte 8: Vigas.
prEN 15080-12 Parte 12: Sellados de penetración.
prEN 15080-14 Parte 14: Conductos y patinillos para instalaciones.
prEN 15080-17 Parte 17: Conductos para extracción del humo en un único sector de incendio.
prEN 15080-19 Parte 19: Puertas y cierres resistentes al fuego.
15254 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de paredes no portantes
prEN 15254-1 Parte 1: Generalidades.
prEN 15254-2 Parte 2: Tabiques de fábrica y de bloques de yeso
prEN 15254-3 Parte 3: Tabiques ligeros.
prEN 15254-4 Parte 4: Tabiques acristalados.
prEN 15254-5 Parte 5: Tabiques a base de paneles sandwich metálicos.
prEN 15254-6 Parte 6: Tabiques desmontables.
15269 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas
prEN 15269-1 Parte 1: Requisitos generales de resistencia al fuego.
prEN 15269-2 Parte 2: Puertas abisagradas pivotantes de acero.
prEN 15269-3 Parte 3: Puertas abisagradas pivotantes de madera.
prEN 15269-4 Parte 4: Puertas abisagradas pivotantes de vidrio.
prEN 15269-5 Parte 5: Puertas abisagradas pivotantes de aluminio.
prEN 15269-6 Parte 6: Puertas correderas de madera.
prEN 15269-7 Parte 7: Puertas correderas de acero.
prEN 15269-8 Parte 8: Puertas plegables horizontalmente de madera.
prEN 15269-9 Parte 9: Puertas plegables horizontalmente de acero.
prEN 15269-10 Parte 10: Cierres enrollables de acero.
prEN 15269-20 Parte 20: Puertas para control del humo.
UNE EN 1991-1-2: 2004 Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Parte 1-2: Acciones generales. Acciones en estructuras expuestas al fuego.
UNE ENV 1992-1-2: 1996 Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras frente al fuego
ENV 1993-1-2: 1995 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras expuestas al fuego

	<p>UNE ENV 1994-1-2: 1996 Eurocódigo 4: Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego</p> <p>UNE ENV 1995-1-2: 1999 Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.</p> <p>ENV 1996-1-2: 1995 Eurocódigo 6: Proyecto de estructuras de fábrica. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras frente al fuego.</p> <p>EN 1992-1-2: 2004 Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras expuestas al fuego.</p> <p>EN 1993-1-2: 2005 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras expuestas al fuego.</p> <p>EN 1994-1-2: 2005 Eurocódigo 4: Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.</p> <p>EN 1995-1-2: 2004 Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.</p> <p>EN 1996-1-2: 2005 Eurocódigo 6: Proyecto de estructuras de fábrica. Parte 1-2: Reglas generales. Estructuras sometidas al fuego</p>
3 Instalaciones para control del humo y del calor	<p>12101 Sistemas para el control del humo y el calor</p> <p>EN 12101-1:2005 Parte 1: Especificaciones para barreras para control de humo.</p> <p>UNE EN 12101-2: 2004 Parte 2: Especificaciones para aireadores de extracción natural de humos y calor.</p> <p>UNE EN 12101-3: 2002 Parte 3: Especificaciones para aireadores extractores de humos y calor mecánicos.</p> <p>UNE 23585: 2004 Seguridad contra incendios. Sistemas de control de temperatura y evacuación de humos (SCTEH). Requisitos y métodos de cálculo y diseño para proyectar un sistema de control de temperatura y de evacuación de humos en caso de incendio.</p> <p>EN 12101-6 Parte 6: Especificaciones para sistemas de presión diferencial. Equipos.</p> <p>prEN 12101-7 Parte 7: Especificaciones para Conductos para control de humos.</p> <p>prEN 12101-8 Parte 8: Especificaciones para compuertas para control del humo.</p> <p>prEN 12101-9 Parte 9: Especificaciones para paneles de control.</p> <p>prEN 12101-10 Parte 10: Especificaciones para equipos de alimentación eléctrica.</p> <p>prEN 12101-11 Parte 11: Requisitos de diseño y métodos de cálculo de sistemas de extracción de humo y de calor considerando fuegos variables en función del tiempo.</p>
4 Herrajes y dispositivos de apertura para puertas resistentes al fuego	<p>UNE EN 1125: 2003 VC1 Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal. Requisitos y métodos de ensayo.</p> <p>UNE EN 179: 2003 VC1 Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. Requisitos y métodos de ensayo.</p> <p>UNE EN 1154: 2003 Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo.</p> <p>UNE EN 1155: 2003 Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo.</p> <p>UNE EN 1158: 2003 Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo.</p> <p>prEN 13633 Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico controlados eléctricamente para salidas de emergencia. Requisitos y métodos de ensayo.</p> <p>prEN 13637 Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia controlados eléctricamente para salidas de emergencia. Requisitos y métodos de ensayo.</p>
5 Señalización	<p>UNE 23033-1:1981 Seguridad contra incendios. Señalización.</p> <p>UNE 23034:1988 Seguridad contra incendios. Señalización de seguridad. Vías de evacuación.</p> <p>UNE 23035-4:2003 Seguridad contra incendios. Señalización fotoluminiscente. Parte 4: Condiciones generales. Mediciones y clasificación.</p>
6 Otras materias	<p>UNE EN ISO 13943: 2001 Seguridad contra incendio. Vocabulario.</p>

PLAN DE CONTROL

3. PLAN DE CONTROL: CONDICIONES Y MEDIDAS PARA LA OBTENCIÓN DE LAS CALIDADES DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS

MÓDULO AMPLIACIÓN EN EL PABELLÓN y PISTAS POLIDEPORTIVAS CUBIERTAS:

MÓDULO AMPLIACIÓN EN EL PABELLÓN:

- Planta baja:
 - ZONA OESTE: vestuarios y aseos.
 - ZONA SUR: Salas polivalentes y Rocódromos.
- Planta alta:
 - ZONA OESTE: Sala para Tiro con arco
 - ZONA SUR: Sala de Esgrima y Tenis de mesa.

PISTAS POLIDEPORTIVAS CUBIERTAS:

P.POLIDEPORTIVA FÚTBOL SALA
P.POLIDEPORTIVA HOCKEY
(Ambas con marcaje de dos Minibasket)

1. CEMENTOS

Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)

Aprobada por el Real Decreto 956/2008, de 6 de junio(BOE 16/01/2004), la cual regula la recepción de los cementos mediante la presentación por el suministrador, en el momento de su recepción, de la documentación que acredita bien el marcado CE o bien el cumplimiento del Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, por el que se declara obligatoria la homologación de los cementos destinados para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados, según corresponda, y a la realización de una inspección visual del suministro

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 6. Control de recepción
- Artículos 7,8, y 9. Almacenamiento, manipulación y uso de cementos

Cementos comunes

Obligatoriedad del marcado CE para este material (UNE-EN 197-1), aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos especiales

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos especiales con muy bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE- EN 197- 4), aprobadas por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos de albañilería (UNE- EN 413-1, aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

2. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de construcción

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13251), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Hormigón fabricado en central

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (EHE-2008), aprobada por Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio.

Aditivos para hormigones y pastas

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).

- Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2
- Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de pretensado. UNE-EN 934-4

Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y de cloruro de magnesio

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14016-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Áridos para hormigones, morteros y lechadas

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

- Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.
- Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. UNE-EN 13055-1.
- Áridos para morteros. UNE-EN 13139.

3. RED DE SANEAMIENTO

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en sistemas de drenaje

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13252), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado).

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4) aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Válvulas de admisión de aire para sistemas de drenaje

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12380), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003. (BOE 31/10/2003)

4. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de construcción

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13251), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Aditivos para hormigones y pastas

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).

- Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2
- Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de pretensado. UNE-EN 934-4

Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y de cloruro de magnesio

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14016-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Áridos para hormigones, morteros y lechadas

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

- Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.
- Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. UNE-EN 13055-1.
- Áridos para morteros. UNE-EN 13139.

Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 011; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

5. ALBAÑILERÍA

Paneles de yeso

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01712/2005).

- Paneles de yeso. UNE-EN 12859.
- Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. UNE-EN 12860.

Chimeneas

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13502), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Requisitos para chimeneas metálicas. UNE-EN 1856-1

Kits de tabiquería interior (sin capacidad portante)

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 003; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Especificaciones de elementos auxiliares para fábricas de albañilería

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Tirantes, flejes de tensión, abrazaderas y escuadras. UNE-EN 845-1.
- Dinteles. UNE-EN 845-2.
- Refuerzo de junta horizontal de malla de acero. UNE- EN 845-3.

Especificaciones para morteros de albañilería

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Morteros para revoco y enlucido. UNE-EN 998-1.
- Morteros para albañilería. UNE-EN 998-2.

Paneles compuestos ligeros autoportantes para uso como cerramiento vertical exterior y revestimiento exterior

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004). GUIA DITE nº016-3

6. AISLAMIENTOS TÉRMICOS

Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003) y modificación por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE19/02/2005).

- Productos manufacturados de lana mineral (MW). UNE-EN 13162
- Productos manufacturados de aglomerado de espuma rígida de poliuretano. UNE-EN 13165

7. IMPERMEABILIZACIONES

Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente
Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 006; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Láminas bituminosas con armadura para cubiertas
Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, UNE EN 13707

Láminas impermeabilizantes de PVC (de terreno)
Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, (UNE-EN 13252).

8. REVESTIMIENTOS

Materiales de piedra natural para uso como pavimento
Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

- Baldosas. UNE-EN 1341
- Adoquines. UNE-EN 1342

Baldosas prefabricadas de hormigón
Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1339) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Materiales para soleras continuas y soleras. Pastas autonivelantes
Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13813) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003)

Superficies para áreas deportivas. Suelos multideportivos de interior.
Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14041).

- Soleras con resinas. UNE-EN
- Soleras con revestimiento de caucho. UNE-EN
- Aglomerado de caucho. UNE EN 1177
- Caucho. UNE EN 1177

Techos suspendidos
Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13964) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004). UNE EN-13964

Techos suspendidos (malla de acero galvanizada)
Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Laminados compactos y paneles de compuesto HPL para acabados de paredes (Trespa)

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004). UNE EN-438-7

9. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA

Dispositivos para salidas de emergencia
Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002).

- Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. UNE-EN 179
- Dispositivos antipánico para salidas de emergencias activados por una barra horizontal. UNE-EN 1125

Herrajes para la edificación

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002) y ampliado en Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Dispositivos de cierre controlado de puertas. UNE-EN 1154.
- Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. UNE-EN 1155.
- Dispositivos de coordinación de puertas. UNE-EN 1158.
- Bisagras de un solo eje. UNE-EN 1935.
- Cerraduras y pestillos. UNE -EN 12209.

Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13986) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Sistemas de acristalamiento sellante estructural

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

- Vidrio. Guía DITE nº 002-1
- Aluminio. Guía DITE nº 002-2
- Perfiles con rotura de puente térmico. Guía DITE nº 002-3

Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13241-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Fachadas ligeras

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13830) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

10. INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado)

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4), aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Dispositivos anti-inundación en edificios

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13564), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Fregaderos de cocina

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13310), aprobada por Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005). (UNE-EN 1112)

Duchas para griferías sanitarias

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005). (UNE-EN 997)

Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría (PVC-C)

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005). UNE EN- ISO 15877-1, 2, 3.

11. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Columnas y báculos de alumbrado

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003) y ampliada por resolución de 1 de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Acero. UNE-EN 40- 5.
- Aluminio. UNE-EN 40-6
- Mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra. UNE-EN 40-7

12. INSTALACIONES DE GAS

Juntas elastoméricas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002)

Sistemas de detección de fuga

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

13. INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

Sistemas de control de humos y calor

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Aireadores naturales de extracción de humos y calor. UNE-EN12101- 2.
- Aireadores extractores de humos y calor. UNE-ENE-12101-3.

Radiadores y convectores

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 442-1) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

14. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras.

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002).

- Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas. UNE-EN 671-1

- Bocas de incendio equipadas con mangueras planas. UNE-EN 671-2

Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliada por Resolución de 28 de Junio de 2004 (BOE16/07/2004) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005(BOE 01/12/2005).

- Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-5.
- Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-6
- Difusores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-7
- Válvulas de retención y válvulas antiretorno. UNE-EN 12094-13
- Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y paro. UNE-EN-12094-3.
- Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios. UNEEN-12094-9.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos de pesaje. UNE-EN-12094- 11.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos de alarma. UNEEN- 12094-12

Sistemas de extinción de incendios. Sistemas de extinción por polvo

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12416-1 y 2) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores y agua pulverizada.

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliadas y modificadas por Resoluciones del 14 de abril de 2003(BOE 28/04/2003), 28 de junio de junio de 2004(BOE 16/07/2004) y 19 de febrero de 2005(BOE 19/02/2005).

- Rociadores automáticos. UNE-EN 12259-1
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo. UNEEN 12259-2
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería seca. UNE-EN 12259-3
- Alarmas hidroneumáticas. UNE-EN-12259-4
- Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Detectores de flujo de agua. UNE-EN-12259-5

Sistemas de detección y alarma de incendios.

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), ampliada por Resolución del 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

- Dispositivos de alarma de incendios-dispositivos acústicos. UNE-EN 54-3.
- Equipos de suministro de alimentación. UNE-EN 54-4.
- Detectores de calor. Detectores puntuales. UNE-EN 54-5.
- Detectores de humo. Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización. UNE-EN-54-7.
- Detectores de humo. Detectores lineales que utilizan un haz óptico de luz. UNEEN-54-12.

1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE 08)

Aprobada por Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio. (BOE 22/08/2008)

Fase de proyecto

- Artículo 4.2. Condiciones técnicas del proyecto

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 81.º. Niveles de garantía y distintivos de calidad
- Artículo 84.º. Criterios generales para la comprobación de la conformidad de los materiales componentes del hormigón y de las armaduras
- Artículo 85.º Criterios específicos para la comprobación de la conformidad de los materiales componentes del hormigón
- Artículo 86.ª. Control del hormigón
- Artículo 87.ª. Control del acero
- Artículo 88.º Control de las armaduras
- Artículo 89.º Control del acero para armaduras activas
- Artículo 90.º Control de los elementos y sistemas de pretensado
- Artículo 91.º Control de los elementos prefabricados

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Artículo 92.º Criterios generales para el control de ejecución
- Artículo 93.º Comprobaciones previas al comienzo de la ejecución
- Artículo 94.º Control de los procesos de ejecución previos a la colocación de la armadura
- Artículo 95.º Control del proceso de montaje de las armaduras pasivas
- Artículo 96.º Control de las operaciones de pretensado
- Artículo 97.º Control de los procesos de hormigonado
- Artículo 98.º Control de procesos posteriores al hormigonado
- Artículo 99.º Control del montaje y uniones de elementos prefabricados
- Artículo 100.º Control del elemento construido
- Artículo 101.º Controles de la estructura mediante ensayos de información complementaria
- Artículo 102.º Control de aspectos medioambientales

Fase de recepción de elementos constructivos

- Documentación final de la obra

2. FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE 08)

Aprobada por Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio. (BOE 22/08/2008)

Fase de proyecto

- Artículo 82. Documentación del control del proyecto.

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 81.º. Niveles de garantía y distintivos de calidad

- Artículo 84.º. Criterios generales para la comprobación de la conformidad de los materiales componentes del hormigón y de las armaduras
- Artículo 85.º Criterios específicos para la comprobación de la conformidad de los materiales componentes del hormigón
- Artículo 86.^a. Control del hormigón
- Artículo 87.^a. Control del acero
- Artículo 88.º Control de las armaduras
- Artículo 89.º Control del acero para armaduras activas
- Artículo 90.º Control de los elementos y sistemas de pretensado
- Artículo 91.º Control de los elementos prefabricados

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Artículo 92.º Criterios generales para el control de ejecución
- Artículo 93.º Comprobaciones previas al comienzo de la ejecución
- Artículo 94.º Control de los procesos de ejecución previos a la colocación de la armadura
- Artículo 95.º Control del proceso de montaje de las armaduras pasivas
- Artículo 96.º Control de las operaciones de pretensado
- Artículo 97.º Control de los procesos de hormigonado
- Artículo 98.º Control de procesos posteriores al hormigonado
- Artículo 99.º Control del montaje y uniones de elementos prefabricados
- Artículo 100.º Control del elemento construido
- Artículo 101.º Controles de la estructura mediante ensayos de información complementaria
- Artículo 102.º Control de aspectos medioambientales

Fase de recepción de elementos constructivos

- Documentación final de la obra

3. ESTRUCTURAS METÁLICAS

ESTRUCTURA DE ACERO- Según DB SE A Seguridad Estructural Acero del CTE
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de proyecto

- Artículo 12.2 Control de calidad de la documentación del proyecto

Fase de fabricación:

- Artículo 10.8 Control de fabricación en taller.

Fase de recepción de materiales de construcción

- 12.3 Control de calidad de los materiales
- 12.4 Control de calidad de la fabricación

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Artículo 12.5 Control de calidad del montaje
- Artículo 10.3 Soldeo
- Artículo 10.3.2.2 Cualificación de soldadores (de acuerdo a UNE EN 287-1/1993)

4. CUBIERTAS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de proyecto

- Sección HE 1 Limitación de Demanda Energética.
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de cálculo.

Fase de recepción de materiales de construcción

- 4 Productos de construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de producto.

Fase de ejecución de elementos constructivos

- 5 Construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de ensayo.

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS Salubridad
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de proyecto

- Sección HS 1 Protección frente a la humedad.
- 2.4 Cubiertas.

Fase de recepción de materiales de construcción

- 4 Productos de construcción

Fase de ejecución de elementos constructivos

- 5 Construcción

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB-HR Protección Frente al Ruido.
Aprobado por Real Decreto de 1675/2008. (BOE Nº258 de 18/10/2008)

Fase de proyecto

- Apéndice C Normas de referencia. Normas de cálculo.

Fase de recepción de materiales de construcción

- 4 Productos de construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de producto.

Fase de ejecución de elementos constructivos

- 5 Construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de ensayo.

5. COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de proyecto

Fase de recepción de materiales de construcción

- Justificación del comportamiento ante el fuego de elementos constructivos y los materiales (ver REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de

los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego).

Fase de proyecto

- Artículo 4. Documentación

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 5. Productos fabricados y comercializados en algún estado miembro de la Unión Europea.

Artículo 68. Comportamiento de los elementos y materiales de construcción ante el fuego

REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

6. AISLAMIENTO TÉRMICO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de proyecto

- Sección HE 1 Limitación de Demanda Energética.
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de cálculo.

Fase de recepción de materiales de construcción

- 4 Productos de construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de producto.

Fase de ejecución de elementos constructivos

- 5 Construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de ensayo.

7. AISLAMIENTO ACÚSTICO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB-HR Protección Frente al Ruido.
Aprobado por Real Decreto de 1675/2008. (BOE N°258 de 18/10/2008)

Fase de proyecto

- Apéndice C Normas de referencia. Normas de cálculo.

Fase de recepción de materiales de construcción

- 4 Productos de construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de producto.

Fase de ejecución de elementos constructivos

- 5 Construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de ensayo.

8. INSTALACIONES

8.1 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 2
- Artículo 3
- Artículo 9

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 10

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 18

Fase de proyecto

- Artículo 61. Instalaciones de protección contra incendios. Ámbito de aplicación

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 62. Empresas instaladoras

8.2 INSTALACIONES TÉRMICAS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

Fase de proyecto

- Artículo 5. Proyectos de edificación de nueva planta
- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 07 - DOCUMENTACIÓN
 - ITE 07.1 INSTALACIONES DE NUEVA PLANTA
 - ITE 07.2 REFORMAS
 - APÉNDICE 07.1 Gula del contenido del proyecto

Fase de recepción de equipos y materiales

- ITE 04 - EQUIPOS Y MATERIALES
 - ITE 04.1 GENERALIDADES
 - ITE 04.2 TUBERÍAS Y ACCESORIOS
 - ITE 04.3 VÁLVULAS
 - ITE 04.4 CONDUCTOS Y ACCESORIOS
 - ITE 04.5 CHIMENEAS Y CONDUCTOS DE HUMOS
 - ITE 04.6 MATERIALES AISLANTES TÉRMICOS
 - ITE 04.7 UNIDADES DE TRATAMIENTO Y UNIDADES TERMINALES
 - ITE 04.8 FILTROS PARA AIRE
 - ITE 04.9 CALDERAS
 - ITE 04.10 QUEMADORES
 - ITE 04.11 EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO
 - ITE 04.12 APARATOS DE REGULACIÓN Y CONTROL

- ITE 04.13 EMISORES DE CALOR

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 05 - MONTAJE
 - ITE 05.1 GENERALIDADES
 - ITE 05.2 TUBERÍAS, ACCESORIOS Y VÁLVULAS
 - ITE 05.3 CONDUCTOS Y ACCESORIOS

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 06 - PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
 - ITE 06.1 GENERALIDADES
 - ITE 06.2 LIMPIEZA INTERIOR DE REDES DE DISTRIBUCIÓN
 - ITE 06.3 COMPROBACIÓN DE LA EJECUCIÓN
 - ITE 06.4 PRUEBAS
 - ITE 06.5 PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
 - APÉNDICE 06.1 Modelo del certificado de la instalación

8.3 INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

Fase de proyecto

- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
 - Proyecto
 - 2. Memoria Técnica de Diseño (MTD)

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 6. Equipos y materiales
- ITC-BT-06. Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión
- ITC-BT-07. Cables. Redes subterráneas para distribución en baja tensión

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones
- Procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas

8.4 INSTALACIONES DE GAS

Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

Fase de proyecto

- Artículo 4. Normas.

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 4. Normas.

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 4. Normas.

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 12. Pruebas previas a la puesta en servicio de las instalaciones.
- Artículo 13. Puesta en disposición de servicio de la instalación.
- Artículo 14. Instalación, conexión y puesta en marcha de los aparatos a gas.
- ITC MI-IRG-09. Pruebas para la entrega de la instalación receptora
- ITC MI-IRG-10. Puesta en disposición de servicio
- ITC MI-IRG-11. Instalación, conexión y puesta en marcha de aparatos a gas

Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de Gases Combustibles

Aprobada por Orden Ministerial de 17 de diciembre de 1985. (BOE 09/01/1986)

Fase de proyecto

- ANEXO A. Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gases combustibles
- 2. Instalaciones de gas que precisan proyecto para su ejecución

Fase de recepción de las instalaciones

- 3. Puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gas que precisen proyecto.
- 4. Puesta en servicio de las instalaciones de gas que no precisan proyecto para su ejecución.

8.5 INSTALACIONES DE FONTANERÍA

Normas Básicas para las Instalaciones Interiores de Suministro de Agua

Aprobadas por Orden Ministerial de 9 de 12 de 1975. (BOE 13/01/1976)

Fase de recepción de equipos y materiales

- 6.3 Homologación

Fase de recepción de las instalaciones

- 6.1 Inspecciones
- 6.2 Prueba de las instalaciones

Fase de proyecto

- Anexo I. Instalaciones interiores de suministro de agua, que necesitan proyecto específico.

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 2. Materiales utilizados en tuberías

8.6 INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT).

Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

Fase de proyecto

- Artículo 8. Proyecto técnico

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 10. Equipos y materiales utilizados para configurar las instalaciones

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 9. Ejecución del proyecto técnico

Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones

Aprobado por Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo. (BOE 27/05/2003)

Fase de proyecto

- Artículo 2. Proyecto técnico
- Disposición adicional primera. Coordinación entre la presentación del Proyecto Técnico Arquitectónico y el de Infraestructura Común de Telecomunicaciones

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 3. Ejecución del proyecto técnico

PLAN DE CONTROL

4. PLAN DE CONTROL: LISTADO MÍNIMO DE PRUEBAS DE LAS QUE SE DEBE DEJAR CONSTANCIA

MÓDULO AMPLIACIÓN DEL PABELLÓN y PISTAS POLIDEPORTIVAS CUBIERTAS:

MÓDULO AMPLIACIÓN EN EL PABELLÓN:

- Planta baja:
 - ZONA OESTE: vestuarios y aseos.
 - ZONA SUR: Salas polivalentes y Rocódromos.
- Planta alta:
 - ZONA OESTE: Sala para Tiro con arco
 - ZONA SUR: Sala de Esgrima y Tenis de mesa.

PISTAS POLIDEPORTIVAS CUBIERTAS:

P.POLIDEPORTIVA FÚTBOL SALA
P.POLIDEPORTIVA HOCKEY
(Ambas con marcaje de dos Minibasket)

ÍNDICE

LISTADO MÍNIMO DE PRUEBAS DE LAS QUE SE DEBE DEJAR CONSTANCIA	2
1. CIMENTACIÓN.....	3
2. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO	3
3. ESTRUCTURAS DE ACERO.....	4
4. CUBIERTAS	5
5. CERRAMIENTOS, FACHADAS Y PARTICIONES.....	5
6. AISLAMIENTOS	6
7. ACABADOS (PAVIMENTOS DEPORTIVOS).....	6
8. SISTEMAS DE PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD	8
9. INSTALACIONES TÉRMICAS.....	9
10. INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN	9
11. INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	10
12. INSTALACIONES DE EXTRACCIÓN	10
13. INSTALACIONES DE FONTANERÍA	11
14. INSTALACIONES DE GAS	11
15. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	12
16. INSTALACIONES DE A.C.S.	12

LISTADO MÍNIMO DE PRUEBAS DE LAS QUE SE DEBE DEJAR CONSTANCIA

Corresponde el presente documento a las pruebas mínimas a realizar en la construcción del módulo de vestuarios y salas polivalentes:

Módulo de vestuarios, edificio anejo al pabellón existente, en dos plantas con cubierta ligera DECK, estructura metálica. Todas las actuaciones del mismo están referidos en la memoria general del presente documento en el punto *"Actuaciones de proyecto"*.

Cubiertas de pistas deportivas de panel sándwich y acabados (pavimentos y pavimentos deportivos). Todas las actuaciones de las mismas están referidos en la memoria general del presente documento en el punto *"Actuaciones de proyecto"*.

1. CIMENTACIÓN

1.1 CIMENTACIONES DIRECTAS.

- Estudio Geotécnico.
- Análisis de las aguas cuando haya indicios de que éstas sean ácidas, salinas o de agresividad potencial.
- Control geométrico de replanteos y de niveles de cimentación. Fijación de tolerancias según DB SE C Seguridad Estructural Cimientos, aptdo. 5.4.3
- Control de hormigón armado según EHE Instrucción de Hormigón Estructural y DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de fabricación y transporte del hormigón armado.

1.2 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

- Excavación:
 - Control de movimientos en la excavación.
 - Control del material de relleno y del grado de compacidad.
- Gestión de agua:
 - Control del nivel freático
 - Análisis de inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas.
- Mejora o refuerzo del terreno:
 - Control de las propiedades del terreno tras la mejora

2. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

2.1 CONTROL DE MATERIALES

- Control de los componentes del hormigón según EHE 08, la Instrucción para la Recepción de Cementos, los Sellos de Control o Marcas de Calidad y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:
 - Cemento
 - Agua de amasado
 - Áridos
 - Otros componentes (antes del inicio de la obra)
- Control de calidad del hormigón según EHE-08 y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:
 - Resistencia
 - Consistencia
 - Durabilidad
- Ensayos de control del hormigón:
 - Modalidad 1: Control estadístico del hormigón (según 86.5.4)

- Ensayos de información complementaria (en los casos contemplados por la EHE 08 en los artículos 71.5.3.1º, 73º y 74º y en 86.5.3, o cuando así se indique en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares).
- Control de calidad del acero: art.87.
 - Tanto para los productos certificados como para los que no lo sean, los resultados de control del acero deben ser conocidos antes del hormigonado.
 - Ensayos de conformidad de las características mecánicas de las armaduras.
 - Ensayos de conformidad de las características de adherencia de las armaduras.
 - Ensayos de conformidad de geometría de las armaduras.
 - Control previo al suministro de las armaduras.
 - Comprobación documental.
 - Certificado del suministro.
 - Comprobación de soldabilidad:
 - En el caso de existir empalmes por soldadura
- Otros controles:
 - Control de dispositivos de anclaje y empalme de armaduras.
 - Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado.
 - Control de los equipos de tesado.
 - Control de los productos de inyección.

2.2 CONTROL DE LA EJECUCIÓN

- Niveles de control de ejecución:
 - Control de recepción a nivel normal.
- Fijación de tolerancias de ejecución
- Otros controles:
 - Control de los procesos de ejecución previos a la colocación de la armadura.
 - Control del proceso de montaje de las armaduras pasivas.
 - Control de los procesos de hormigonado.
 - Control de procesos posteriores al hormigonado.
 - Control del montaje de elementos prefabricados.
 - Control del elemento construido.
 - Ensayos de información complementaria de la estructura (pruebas de carga y otros ensayos no destructivos).
 - Control de aspectos medioambientales.

3. ESTRUCTURAS DE ACERO

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - El proyecto define y justifica la solución estructural aportada
- Control de calidad de los materiales:
 - Certificado de calidad del material.
 - Procedimiento de control mediante ensayos para materiales que presenten características no avaladas por el certificado de calidad.

- Procedimiento de control mediante aplicación de normas o recomendaciones de prestigio reconocido para materiales singulares.
- Control de calidad de la fabricación:
 - Control de la documentación de taller según la documentación del proyecto, que incluirá:
 - Memoria de fabricación
 - Planos de taller
 - Plan de puntos de inspección
 - Control de calidad de la fabricación:
 - Orden de operaciones y utilización de herramientas adecuadas
 - Cualificación del personal
 - Sistema de trazado adecuado
- Control de calidad de montaje:
 - Memoria de montaje
 - Planos de montaje
 - Plan de puntos de inspección
 - Control de calidad del montaje

4. CUBIERTAS

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - El proyecto define y justifica la solución estructural aportada
- Recepción de materiales:
 - Certificado de calidad del material.
 - Procedimiento de control mediante ensayos para materiales que presenten características no avaladas por el certificado de calidad.
 - Procedimiento de control mediante aplicación de normas o recomendaciones de prestigio reconocido para materiales singulares.
- Control de ejecución en obra:
 - Memoria de montaje
 - Planos de montaje
 - Plan de puntos de inspección
 - Control de calidad del montaje

5. CERRAMIENTOS, FACHADAS Y PARTICIONES

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.
- Suministro y recepción de productos:
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

- Se prestará atención a los encuentros entre los diferentes elementos y, especialmente, a la ejecución de los posibles puentes térmicos integrados en los cerramientos.
- Puesta en obra de aislantes térmicos (posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares)
- Posición y garantía de continuidad en la colocación de la barrera de vapor.
- Fijación de cercos de carpintería para garantizar la estanqueidad al paso del aire y el agua.

6. AISLAMIENTOS

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.
- Recepción de materiales:
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Todos los elementos de los edificios cerrados se ajustarán a lo descrito en el DB HE Ahorro de energía sección HS 1 Limitación de la demanda energética.
 - Se comprobará la ejecución de acuerdo a los controles y frecuencia establecida en el pliego de condiciones del proyecto.
 - Se prestará especial cuidado a los puentes térmicos integrados en los cerramientos, atendiéndose a los detalles constructivos.
 - Se controlará la puesta en obra de los aislantes térmicos en cuanto a colocación, posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares.
 - Se controlará la ejecución para evitar condensaciones y quede garantizada la estanqueidad a la permeabilidad al aire.

7. ACABADOS (PAVIMENTOS Y PAVIMENTOS DEPORTIVOS)

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.
- Recepción de materiales:
 - Se comprobará la existencia de marcado CE y etiquetado con los requisitos exigidos (Reacción al fuego, Fricción, Reducción de fuerzas, Emisión de formaldehído).
- Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Todos los elementos se ajustarán a lo descrito en el DB SU de Utilización, en la sección SU 1 Seguridad frente al riesgo de caídas.
 - Compactación del terreno al 100% PROCTOR NORMAL.
 - Saneamiento y preparación de la base en caso de recrecidos.
 - Descripción y situación de las juntas de dilatación y retracción proyectadas por la Dirección facultativa.
 - Se realizará por paños alternos, con juntas a tope o de forma continua.
 - En caso de realizarse el hormigonado de forma continua, las juntas se ejecutarán en fresco y se utilizarán materiales que no absorban agua. La profundidad de la junta no será inferior a un tercio

del espesor de la losa de hormigón. Las juntas de retracción se dispondrán a una distancia máxima de 4,00 m. y siempre que coincidan pozos o arquetas en el pavimento.

- Estar colocados los bordillos o en su caso encofrados perimetrales.
- Colocación y extendido del hormigón según dispuesto por la EHE 08.
- Nivelado y fratasado manual del hormigón.
- Suministro y aplicación manual del color endurecedor.
- Suministro y aplicación manual del polvo liberador /desenofrante.
- Una vez seca la superficie se le aplica la resina de acabado mediante un pulverizador a mano, formado una película fina y homogénea.

En el cuadro a continuación se incluye resumen de los requisitos y métodos de ensayo de la norma:

UNE-EN 14877:2006 "SUPERFICIES SINTÉTICAS PARA ESPACIOS DEPORTIVOS AL AIRE LIBRE. ESPECIFICACIONES"

Absorción de impacto / Reducción de fuerza (%) (UNE-EN 14808):

a) El Tipo es la menor categoría lograda, llevando a cabo los ensayos a las tres temperaturas que indica la norma (Atletismo 10°C, 23°C, 40°C; Tenis, multideporte 23°C; Ensayos "in situ" entre 10°C - 40°C)

Multideporte

TIPO a

SA 25 a SA 34	25 - 34
SA 35 a SA 44	35 - 44
SA 45 a SA 60	45 - 60

Deformación vertical (mm) (UNE-EN 14809):

Multideporte
≤ 6

Fricción / Resistencia al deslizamiento (UNE-EN 13036-4):
55 – 110

Uniformidad: Ningún resultado diferirá de la media mas de 4 uds.
Debe llevarse a cabo el ensayo bajo condiciones secas

Bote vertical del balón (%) (UNE-EN 12235):

a) Utilizando balón de baloncesto; b) Utilizando pelota de tenis

Multideporteb
≥ 80

Comportamiento angular de la pelota de tenis (%) (UNE-EN 13865):
Uniformidad: Ningún resultado diferirá de la media mas de 3 uds.

Velocidad de la superficie	Coeficiente Tenis
Lenta	≤ 29
Medio lenta	30 - 34

Media	35 - 39
Medio rápida	40 - 44
Rápida	≥ 45

Espesor(mm) (UNE-EN 1969):

Atletismo	Tenis	Multideporte
≥ 10b,c	≥ 3	Sin requisitod

- a) El espesor de la superficie no diferirá mas de 3 mm del espesor del ensayo de aprobación
b) Espesor zonas triple salto, salto con pértiga, salto de altura ≥ 20 mm; zona caída foso ≥ 30 mm
c) El espesor de diseño debería ser de 13 mm para alcanzar el espesor mínimo de 10 mm
d) Muchas propiedades físicas dependen del espesor. Debería siempre hacerse referencia al espesor al cual se llevaron a cabo los ensayos de aprobación.

Permeabilidad al agua (UNE-EN 12616)

Caudal de infiltración ≥ 150 mm/h sobre la instalación (Superficies permeables)

Resistencia a desgaste (UNE-EN-ISO 5470-1):

Máxima pérdida de masa 4 g (1000 ciclos)

Resistencia a temperatura, agua y luz UV

Después de un envejecimiento artificial según UNE-EN 14836, la resistencia a clavos, resistencia a desgaste, resistencia a tracción y absorción de impactos deben estar dentro de los límites establecidos en sus apartados correspondientes. No debe haber un cambio de color mayor que 3 cuando se evalúa con la norma UNE-EN-ISO 20105 A02

Propiedades en Tracción (UNE-EN 12330)

Resistencia a Tracción Tr (Mpa)	Alargamiento de rotura Eb (%)
Tr ≥ 0,4	Eb ≥ 40

Resistencia a clavos para pistas y rectas de carreras (UNE-EN 14810)

La resistencia a tracción y el alargamiento no deben diferir en mas del 20% antes y después del desgaste, ni inferiores a los mínimos requeridos en las Propiedades de Tracción

En el cuadro a continuación se incluye resumen de los valores recomendados de regularidad superficial para atletismo, multi-deporte y tenis (Pista construida):

Regularidad superficial para atletismo, multi-deporte y tenis (UNE-EN 13036-7)

Sistemas impermeables y permeables

Distancia medida m	0,3	3,0
Máxima desviación mm	2,0	6,0

8. SISTEMAS DE PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.

- Suministro y recepción de productos:
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Todos los elementos se ajustarán a lo descrito en el DB HS Salubridad, en la sección HS 1 Protección frente a la Humedad.
 - Se realizarán pruebas de estanqueidad en la cubierta plana.

9. INSTALACIONES TÉRMICAS

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE).
- Suministro y recepción de productos:
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Montaje de tubería y pasatubos según especificaciones.
 - Características y montaje de los conductos de evacuación de humos.
 - Características y montaje de las calderas.
 - Características y montaje de los terminales.
 - Características y montaje de los termostatos.
 - Pruebas parciales de estanqueidad de zonas ocultas. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
 - Prueba final de estanqueidad (caldera conexcionada y conectada a la red de fontanería). La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.

10. INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - El proyecto define y justifica la solución de climatización aportada.
- Suministro y recepción de productos:
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Replanteo y ubicación de maquinas.
 - Replanteo y trazado de tuberías y conductos.
 - Verificar características de climatizadores, fan-coils y enfriadora.
 - Comprobar montaje de tuberías y conductos, así como alineación y distancia entre soportes.
 - Verificar características y montaje de los elementos de control.
 - Pruebas de presión hidráulica.
 - Aislamiento en tuberías, comprobación de espesores y características del material de aislamiento.
 - Prueba de redes de desagüe de climatizadores y fan-coils.

- Conexión a cuadros eléctricos.
- Pruebas de funcionamiento (hidráulica y aire).
- Pruebas de funcionamiento eléctrico.

11. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y de las Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Suministro y recepción de productos:
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Verificar características de caja transformador: tabiquería, cimentación-apoyos, tierras, etc.
 - Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y soportes.
 - Situación de puntos y mecanismos.
 - Trazado de rozas y cajas en instalación empotrada.
 - Sujeción de cables y señalización de circuitos.
 - Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo y potencia).
 - Montaje de mecanismos (verificación de fijación y nivelación)
 - Verificar la situación de los cuadros y del montaje de la red de voz y datos.
 - Control de troncales y de mecanismos de la red de voz y datos.
 - Cuadros generales:
 - Aspecto exterior e interior.
 - Dimensiones.
 - Características técnicas de los componentes del cuadro (interruptores, automáticos, diferenciales, relés, etc.)
 - Fijación de elementos y conexionado.
 - Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.
 - Conexionado de circuitos exteriores a cuadros.
 - Pruebas de funcionamiento:
 - Comprobación de la resistencia de la red de tierra.
 - Disparo de automáticos.
 - Encendido de alumbrado.
 - Circuito de fuerza.
 - Comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada.

12. INSTALACIONES DE EXTRACCIÓN

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - El proyecto define y justifica la solución de extracción aportada.
- Suministro y recepción de productos:
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.

- Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - La instalación se ajustará a lo descrito en la Sección HE 3 Calidad del aire interior.
 - Comprobación de ventiladores, características y ubicación.
 - Comprobación de montaje de conductos y rejillas.
 - Pruebas de estanqueidad de uniones de conductos.
 - Prueba de medición de aire.
 - Pruebas y puesta en marcha (manual y automática).

13. INSTALACIONES DE FONTANERÍA

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - El proyecto define y justifica la solución de fontanería aportada.
- Suministro y recepción de productos:
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Punto de conexión con la red general y acometida
 - Instalación general interior: características de tuberías y de valvulería.
 - Protección y aislamiento de tuberías tanto empotradas como vistas.
 - Pruebas de las instalaciones:
 - Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad parcial. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
 - Prueba de estanqueidad y de resistencia mecánica global. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
 - Pruebas particulares en las instalaciones de Agua Caliente Sanitaria:
 - a) Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua
 - b) Obtención del caudal exigido a la temperatura fijada una vez abiertos los grifos estimados en funcionamiento simultáneo.
 - c) Tiempo de salida del agua a la temperatura de funcionamiento.
 - d) Medición de temperaturas en la red.
 - e) Con el acumulador a régimen, comprobación de las temperaturas del mismo en su salida y en los grifos.
 - Identificación de aparatos sanitarios y grifería.
 - Colocación de aparatos sanitarios (se comprobará la nivelación, la sujeción y la conexión).
 - Funcionamiento de aparatos sanitarios y griferías (se comprobará la grifería, las cisternas y el funcionamiento de los desagües).
 - Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

14. INSTALACIONES DE GAS

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - El proyecto define y justifica la solución de gas aportada.
- Suministro y recepción de productos:
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.

- Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Tubería de acometida al armario de regulación (diámetro y estanqueidad).
 - Pasos de muros y forjados (colocación de pasatubos y vainas).
 - Verificación del armario de contadores (dimensiones, ventilación, etc.).
 - Distribución interior tubería.
 - Distribución exterior tubería.
 - Valvulería y características de montaje.
 - Prueba de estanqueidad y resistencia mecánica.

15. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - El proyecto define y justifica la solución de protección contra incendios aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio.
- Suministro y recepción de productos:
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
 - Los productos se ajustarán a las especificaciones del proyecto que aplicará lo recogido en el REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Verificación de los datos de la central de detección de incendios.
 - Comprobar características de detectores, pulsadores y elementos de la instalación, así como su ubicación y montaje.
 - Comprobar instalación y trazado de líneas eléctricas, comprobando su alineación y sujeción.
 - Verificar la red de tuberías de alimentación a los equipos de manguera y sprinklers: características y montaje.
 - Comprobar equipos de mangueras y sprinklers: características, ubicación y montaje.
 - Prueba hidráulica de la red de mangueras y sprinklers.
 - Prueba de funcionamiento de los detectores y de la central.
 - Comprobar funcionamiento del bus de comunicación con el puesto central.

16. INSTALACIONES DE A.C.S.

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
 - El proyecto define y justifica la solución de generación de agua caliente sanitaria (ACS) con.
- Suministro y recepción de productos:
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - La instalación se ajustará a lo descrito en la Sección HS 4 Suministro de agua.

- Ejecución de las redes de tuberías
- Accesorios
- Ejecución de los sistemas de medición de consumo. Contadores.
- Ejecución de los sistemas de control de la presión.
- Montaje de filtros.
- Puesta en servicio:
 - o Pruebas de las instalaciones interiores por la empresa instaladora.
 - o Pruebas particulares de las instalaciones de agua caliente

Salamanca, 7 de mayo de 2019


Joaquín Guinea Diego


Francisco J. Patricio Gil


Vidal Ruano Santos

Anejo: Plan de Control de Calidad
1.- MÓDULO de ampliación

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN.	4
2.- CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.	6
3.- CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.	8
4.- CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.	54
5.- VALORACIÓN ECONÓMICA: PLAN DE CONTROL BASE	56

1.- INTRODUCCIÓN.

1.- INTRODUCCIÓN.

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Se redacta el presente Plan de control de calidad como anejo del proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Anejo I de la parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, habiendo sido elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

Este anejo del proyecto no es un elemento sustancial del mismo, puesto que todo su contenido queda suficientemente referenciado en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto.

El control de calidad de las obras incluye:

- El control de recepción en obra de los productos.
- El control de ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

Para ello:

- 1) El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.
- 2) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- 3) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra, en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

2.- CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.

2.- CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación, y recomendaciones para su uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la obra.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.

El director de ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte los certificados de calidad y el marcado CE de los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

(*) Apartado ya relacionado anteriormente.

3.- CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.

3.- CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra, se enumeran las fases de la ejecución de cada unidad de obra.

Las unidades de obra son ejecutadas a partir de materiales (productos) que han pasado su control de calidad, por lo que la calidad de los componentes de la unidad de obra queda acreditada por los documentos que los avalan, sin embargo, la calidad de las partes no garantiza la calidad del producto final (unidad de obra).

En este apartado del Plan de control de calidad, se establecen las operaciones de control mínimas a realizar durante la ejecución de cada unidad de obra, para cada una de las fases de ejecución descritas en el Pliego, así como las pruebas de servicio a realizar a cargo y cuenta de la empresa constructora o instaladora.

Para poder avalar la calidad de las unidades de obra, se establece, de modo orientativo, la frecuencia mínima de control a realizar, incluyendo los aspectos más relevantes para la correcta ejecución de la unidad de obra, a verificar por parte del director de ejecución de la obra durante el proceso de ejecución.

A continuación se detallan los controles mínimos a realizar por el director de ejecución de la obra, y las pruebas de servicio a realizar por el contratista, a su cargo, para cada una de las unidades de obra:

DCE010	DEMOLICIÓN COMPLETA VESTUARIOS ADOSADOS	1,00 Ud
DCE010c	DEMOLICIÓN COMPLETA VESTUARIOS AISLADOS	1,00 Ud

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DIE005	Desmontaje de acometida eléctrica acometida	10,00 m
--------	---	---------

FASE	1	Retirada y acopio del material desmontado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por acometida	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DIE010	Desmontaje de caja de protección y medida	1,00 Ud
DIE011	Desmontaje de contador eléctrico	1,00 Ud

FASE	1	Retirada y acopio del material desmontado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DIF010 Desmontaje de tubos de polietileno de entre 1" y 2" de diámetro, en instalación superficial de distribución de 10,00 m agua, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos a los que están sujetos, y carga manual sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio del material desmontado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Acopio.	1 por tubería	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto. 	

DIF030 Desmontaje de contador de agua, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor. 1,00 Ud

FASE	1	Retirada y acopio del material desmontado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Acopio.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto. 	

ACE030 EXCAVACIÓN POZOS CIMENTACIÓN TIERRA BLANDA, hasta 1,25 m de profundidad 11,84 m³

FASE	1	Replanteo en el terreno.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes.	1 por pozo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Errores superiores al 2,5‰. ■ Variaciones superiores a ± 100 mm. 	
1.2	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 por pozo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. 	

FASE	2	Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Longitud, anchura y cota del fondo de la excavación.	1 por pozo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto. 	
2.2	Nivelación de la excavación.	1 por pozo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones no acumulativas de 50 mm en general. 	
2.3	Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 por zona de actuación	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico. 	
2.4	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 por pozo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de lentejones o restos de edificaciones. 	

ADE005 EXCAVACIÓN SÓTANO ARCILLA SEMIDURA 111,72 m³

FASE	1	Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes.	1 por vértice del perímetro a excavar	n Errores superiores al 2,5%. n Variaciones superiores a ± 100 mm.
1.2	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 en general	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Altura de cada franja.	1 por franja	n Superior a 3,3 m.
2.2	Cota del fondo.	1 por zona de actuación	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Nivelación de la explanada.	1 por zona de actuación	n Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.
2.4	Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 por zona de actuación	n Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.
2.5	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 por zona de actuación	n Existencia de lentejones o restos de edificaciones.

FASE	3	Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Grado de acabado en el refino de fondos y laterales.	1 por zona de actuación	n Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.

ADE010b EXCAVACIÓN POZOS CIMENTACIÓN ARCILLA SEMIDURA, hasta una profundidad de 2 m

9,52 m³

FASE	1	Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes.	1 por pozo	n Errores superiores al 2,5%. n Variaciones superiores a ± 100 mm.
1.2	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 por pozo	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Longitud, anchura y cota del fondo de la excavación.	1 por pozo	n Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Nivelación de la excavación.	1 por pozo	n Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.
2.3	Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 por pozo	n Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.
2.4	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 por pozo	n Existencia de lentejones o restos de edificaciones.

FASE	3	Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Grado de acabado en el refino de fondos y laterales.	1 por pozo	n Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.

ANE010 ENCACHADO GRAVA 25 CM

638,23 m²

FASE	1	Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor de las tongadas.	1 por tongada	n Superior a 20 cm.
1.2	Espesor del encachado.	1 por encachado	n Inferior a 20 cm.
1.3	Granulometría de las gravas.	1 por encachado	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Compactación y nivelación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Uniformidad de la superficie de acabado.	1 por tongada	n Existencia de asientos.
2.2	Planeidad.	1 por encachado	n Irregularidades superiores a 20 mm, medidas con regla de 3 m en cualquier posición.

ANS010b SOLERA HA 12 cm

638,23 m²

FASE	1	Preparación de la superficie de apoyo del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Densidad y rasante de la superficie de apoyo.	1 por solera	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Rasante de la cara superior.	1 por solera	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Encuentros con pilares y muros.	1 por elemento	n Inexistencia de junta de dilatación.
3.2	Profundidad de la junta de dilatación.	1 por solera	n Inferior al espesor de la solera.
3.3	Espesor de las juntas.	1 por junta	n Inferior a 0,5 cm. n Superior a 1 cm.

FASE	4	Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición de las armaduras.	1 por solera	n Desplazamiento de la armadura.

FASE	5	Vertido, extendido y vibrado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Espesor.	1 por solera	n Inferior a 10 cm.
5.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	n Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. n Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	6	Curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	7	Replanteo de las juntas de retracción.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Situación de juntas de retracción.	1 por solera	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
7.2	Separación entre juntas.	1 en general	n Superior a 5 m.
7.3	Superficie delimitada por juntas.	1 cada 100 m ²	n Superior a 20 m ² .

FASE	8	Corte del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Profundidad de juntas de retracción.	1 por solera	n Inferior a 3,3 cm.

CRL030m Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón 50,14 m² HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Reconocimiento del terreno, comprobándose la excavación, los estratos atravesados, nivel freático, existencia de agua y corrientes subterráneas.	1 cada 250 m ² de superficie	n Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor de la capa de hormigón de limpieza.	1 cada 250 m ² de superficie	n Inferior a 10 cm.
2.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de superficie	n Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. n Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	3	Coronación y enrase del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m ² de superficie	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Planeidad.	1 cada 250 m ² de superficie	n Variaciones superiores a ± 16 mm, medidas con regla de 2 m.

CCS020m Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado tipo 51,03 m² industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos, para formación de muro de hormigón armado, de hasta 3 m de altura y superficie plana, para contención de tierras. Incluso pasamuros para paso de los tensores; elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

FASE	1	Montaje del sistema de encofrado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones de la sección encofrada.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Emplazamiento.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Estanqueidad de juntas en el encofrado en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	n Juntas no estancas.
1.4	Limpieza del encofrado.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	n Restos de otros materiales adheridos a la cara del encofrado.

FASE	2	Desmontaje del sistema de encofrado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Desplome.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	n Superior a 20 mm.
2.2	Periodo mínimo de desmontaje del sistema de encofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.	1 por fase de hormigonado	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Orden de desmontaje del sistema de encofrado.	1 por fase de hormigonado	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Limpieza y almacenamiento del encofrado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Limpieza.	1 cada 50 m ² de encofrado	n Presencia de restos en las superficies interiores del encofrado.
3.2	Acopio.	1 cada 50 m ² de encofrado	n Falta de orden o codificación de los elementos del sistema de encofrado. n Falta de protección de los elementos del sistema de encofrado que garantice su duración.

CCS030m Muro de sótano de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central y 10,19 m³ vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 68,4 kg/m³. Incluso alambre de atar y separadores.

FASE	1	Colocación de la armadura con separadores homologados.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Diámetro, número y disposición de las armaduras.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.2	Longitud y posición de las armaduras de espera.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.3	Utilización de separadores de armaduras al encofrado.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	n Ausencia de separadores.	

FASE	2	Formación de juntas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Juntas de retracción, en hormigonado continuo.	1 por junta	n Separación superior a 16 m, en cualquier dirección.	
2.2	Espesor mínimo de la junta.	1 por junta	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 50 m de muro	n Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. n Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.	

FASE	4	Curado del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

CSL030 Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central y 10,38 m³ vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 53 kg/m³; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para formación de foso de ascensor, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar y separadores.

FASE	1	Replanteo y trazado de la losa y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en la misma.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Distancias entre los ejes de pilares.	1 por eje	n Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.	

FASE	2	Colocación de separadores y fijación de las armaduras.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las armaduras.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Separación de la primera capa de armaduras al hormigón de limpieza inferior a 5 cm.
2.2	Suspensión y atado de la armadura superior.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sujeción y canto útil distintos de los especificados en el proyecto.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Canto de la losa de cimentación.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±5 mm.
3.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	4	Coronación y enrase de cimientos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Planeidad.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±16 mm, medidas con regla de 2 m.
4.3	Juntas de retracción, en hormigonado continuo.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Separación superior a 16 m, en cualquier dirección.

FASE	5	Curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

CSZ030bm Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en 7,93 m³ central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 34,7 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.

CSZ030m Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en 9,47 m³ central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 19,7 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.

FASE	1	Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancias entre los ejes de zapatas y pilares.	1 por eje	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.
1.2	Dimensiones en planta.	1 por zapata	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de separadores y fijación de las armaduras.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las armaduras.	1 por zapata	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Radio de doblado, disposición y longitud de empalmes y anclajes.	1 por zapata	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Recubrimientos de las armaduras.	1 por zapata	n Variaciones superiores al 15%.
2.4	Separación de la armadura inferior del fondo.	1 por zapata	n Recubrimiento inferior a 5 cm.
2.5	Longitud de anclaje de las esperas de los pilares.	1 por zapata	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Limpieza de la excavación antes de hormigonar.	1 por zapata	n Existencia de restos de suciedad.
3.2	Canto de la zapata.	1 cada 250 m ² de superficie	n Insuficiente para garantizar la longitud de anclaje de las barras en compresión que constituyen las esperas de los pilares.
3.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de superficie	n Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. n Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	4	Coronación y enrase de cimientos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m ² de superficie	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Planeidad.	1 cada 250 m ² de superficie	n Variaciones superiores a ± 16 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	5	Curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 250 m ² de superficie	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

EAM040 Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie Huecos cuadrados, colocado con uniones soldadas en obra. 228,14 kg

EAM040b Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie Huecos redondos, colocado con uniones soldadas en obra. 98,36 kg

EAM040c Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie R, colocado con uniones soldadas en obra. 572,28 kg

EAM040d Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie Rectangular conformado, colocado con uniones soldadas en obra. 1.168,14 kg

FASE	1	Replanteo y marcado de los ejes.	
------	---	----------------------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancia entre ejes.	1 cada 250 m ²	n Variaciones superiores a ± 3 mm.

FASE	2	Ejecución de las uniones soldadas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Cordones de soldadura.	1 por unión	n Cordón discontinuo. n Defectos aparentes, mordeduras o grietas. n Variaciones en el espesor superiores a $\pm 0,5$ mm.

EAS006	Placa anclaje TIRANTES 1, espesor 10 mm	15,00 Ud
EAS006b	Placa anclaje TIRANTES 2, espesor 10 mm	23,00 Ud
EAS006c	PLACAS BASE VERTICALES HILTI	91,00 Ud
EAS030	PLACA ANCLAJE 1	1,00 Ud
EAS030b	PLACA ANCLAJE 2	5,00 Ud
EAS030c	PLACA ANCLAJE 3	7,00 Ud
EAS030d	PLACA ANCLAJE 4	35,00 Ud
EAS030e	PLACA ANCLAJE 5	1,00 Ud
EAS030f	PLACA ANCLAJE 6	1,00 Ud
EAS030g	PLACA ANCLAJE 7	11,00 Ud
EAS030h	PLACA ANCLAJE 8	1,00 Ud

FASE	1	Replanteo y marcado de los ejes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 5 placas	n Variaciones superiores a ± 3 mm en distancias a ejes de hasta 3 m. n Variaciones superiores a ± 4 mm en distancias a ejes de hasta 6 m. n Variaciones superiores a ± 6 mm en distancias a ejes de hasta 15 m.

FASE	2	Aplomado y nivelación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Cota de la cara superior de la placa.	1 cada 5 placas	n Variaciones superiores a ± 1 mm.

EAS040 Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas compuestas por perfiles laminados en 7.320,00 kg caliente de la serie UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra.

FASE	1	Replanteo y marcado de los ejes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> n Variaciones superiores a ± 3 mm en distancias a ejes de hasta 3 m. n Variaciones superiores a ± 4 mm en distancias a ejes de hasta 6 m. n Variaciones superiores a ± 6 mm en distancias a ejes de hasta 15 m.

FASE	2	Colocación y fijación provisional del soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Longitud del pilar.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> n Variaciones superiores a ± 3 mm en longitudes de hasta 3 m. n Variaciones superiores a ± 4 mm en longitudes superiores a 3 m.
2.2	Dimensiones de las placas de cabeza y de base.	1 cada 10 pilares	n Espesor inferior al especificado en el proyecto.
2.3	Vuelo de las placas de cabeza y de base.	1 cada 10 pilares	n Variaciones superiores a 5 mm por defecto.

FASE	3	Aplomado y nivelación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Posición y nivelación de las chapas.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> n Excentricidad entre placa y pilar superior a 5 mm. n Falta de nivelación.
3.2	Aplomado del conjunto.	1 cada 10 pilares	n Desplome superior a 1 mm/m.

FASE	4	Ejecución de las uniones soldadas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Cordones de soldadura.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> n Cordón discontinuo. n Defectos aparentes, mordeduras o grietas. n Variaciones en el espesor superiores a $\pm 0,5$ mm.

EAT030 Acero UNE-EN 10025 S275JR, en refuerzos metálicos formados por pletinas sobre barras según se indica 47,96 kg en documentación gráfica, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.

FASE	1	Aplomado y nivelación definitivos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Nivelación.	1 por cubierta	<ul style="list-style-type: none"> n Falta de nivelación. n Nivelación incorrecta.
1.2	Uniones definitivas.	1 por unión	n Se han realizado las uniones definitivas antes de que una parte suficiente de la estructura esté bien alineada, nivelada, aplomada y unida provisionalmente para garantizar que las piezas no se desplazarán durante el montaje.

FASE	2	Ejecución de las uniones soldadas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Cordones de soldadura.	1 cada 10 correas	<ul style="list-style-type: none"> n Cordón discontinuo. n Defectos aparentes, mordeduras o grietas. n Variaciones en el espesor superiores a $\pm 0,5$ mm.

EAV030 Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de la serie C, colocado con uniones soldadas en obra. 725,79 kg

EAV030b Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEA, colocado con uniones soldadas en obra. 2.821,02 kg

EAV030c Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, colocado con uniones soldadas en obra. 4.349,79 kg

EAV030d Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra. 219,32 kg

EAV030e Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie Rectangular conformado, colocado con uniones soldadas en obra. 7.801,33 kg

EAV030f Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie UPE, colocado con uniones soldadas en obra. 2.205,10 kg

FASE	1	Colocación y fijación provisional de la viga.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Tipo de viga.	1 por viga	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Aplomado y nivelación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Nivelación.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> n Falta de nivelación. n Nivelación incorrecta.

FASE	3	Ejecución de las uniones soldadas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Cordones de soldadura.	1 cada 10 vigas	<ul style="list-style-type: none"> n Cordón discontinuo. n Defectos aparentes, mordeduras o grietas. n Variaciones en el espesor superiores a $\pm 0,5$ mm.

EHE015 Montaje y desmontaje de sistema de encofrado para formación de losa de escalera de hormigón armado, 11,51 m² con acabado tipo industrial para revestir en su cara inferior y laterales, con peldaño de hormigón, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tablonos de madera de pino, amortizables en 10 usos; estructura soporte horizontal de tablonos de madera de pino, amortizables en 10 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

FASE	1	Montaje del sistema de encofrado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplomado del conjunto.	1 por losa	n Desplome superior a 0,5 cm/m.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.2	Resistencia y rigidez.	1 por losa	n Falta de rigidez y resistencia para soportar sin asientos ni deformaciones perjudiciales las acciones producidas por el hormigonado de la pieza.
1.3	Limpieza.	1 por losa	n Presencia de restos en las superficies interiores del encofrado.
1.4	Estanqueidad.	1 por losa	n Falta de estanqueidad para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.
1.5	Disposición y características del sistema de apuntalamiento.	1 por losa	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Desmontaje del sistema de encofrado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Periodo mínimo de desmontaje del sistema de encofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.	1 por fase de hormigonado	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Aspecto superficial del hormigón endurecido.	1 por losa	n Presencia en su superficie de fisuras o coqueas con afloramiento de áridos o armaduras.
2.3	Flechas y contraflechas.	1 por losa	n Fuera de los márgenes de tolerancia especificados en el proyecto.

FASE	3	Limpieza y almacenamiento del encofrado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Limpieza.	1 cada 50 m ² de encofrado	n Presencia de restos en las superficies interiores del encofrado.
3.2	Acopio.	1 cada 50 m ² de encofrado	n Falta de orden o codificación de los elementos del sistema de encofrado. n Falta de protección de los elementos del sistema de encofrado que garantice su duración.

EHE030 Losa de escalera de hormigón armado de 15 cm de espesor, con peldaño de hormigón, realizada con 11,51 m² hormigón HA-25/P/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 19,1221 kg/m². Incluso alambre de atar y separadores.

FASE	1	Colocación de las armaduras con separadores homologados.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Disposición de las armaduras.	1 por losa	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Separación entre armaduras.	1 por losa	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Disposición y longitud de empalmes, solapes y anclajes.	1 por losa	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.4	Recubrimientos.	1 por losa	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón.	
------	---	--------------------------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón.	1 por losa	n Existencia de restos o elementos adheridos a la superficie encofrante que puedan afectar a las características del hormigón.
2.2	Espesor de la losa.	1 por losa	n Inferior a 15 cm.
2.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por lote	n Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. n Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	3	Curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por losa	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

EHU030 Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, con un volumen total de hormigón en forjado y vigas de 0,092 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S, en zona de paños, vigas y zunchos, cuantía 0,9 kg/m², constituida por: FORJADO UNIDIRECCIONAL: horizontal, de canto 25 cm, intereje de 72 cm; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; semivigueta armada con zapatilla de hormigón 20+5p; bovedilla mecanizada de poliestireno expandido; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas; altura libre de planta de hasta 3 m. Incluso agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros. 44,32 m²

EHU030b Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, con un volumen total de hormigón en forjado y vigas de 0,105 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S, en zona de paños, vigas y zunchos, cuantía 0,7 kg/m², constituida por: FORJADO UNIDIRECCIONAL: horizontal, de canto 30 cm, intereje de 72 cm; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; semivigueta armada con zapatilla de hormigón 25+5P; bovedilla mecanizada de poliestireno expandido; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas; altura libre de planta de entre 3 y 4 m. Incluso agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros. 569,33 m²

FASE	1	Montaje del sistema de encofrado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Planeidad de los tableros.	1 cada 250 m ² de forjado	n Variaciones superiores a ±5 mm/m.
1.2	Resistencia y rigidez.	1 cada 250 m ² de forjado	n Falta de rigidez y resistencia para soportar sin asientos ni deformaciones perjudiciales las acciones producidas por el hormigonado de la pieza.
1.3	Limpieza.	1 cada 250 m ² de forjado	n Presencia de restos en las superficies interiores del encofrado.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.4	Estanqueidad.	1 cada 250 m ² de forjado	n Falta de estanqueidad para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.
1.5	Disposición y características del sistema de apuntalamiento.	1 cada 250 m ² de forjado	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Geometría de la planta, voladizos y zonas de espesor variable.	1 cada 250 m ² de forjado	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Situación de huecos, juntas estructurales y discontinuidades.	1 cada 250 m ² de forjado	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Disposición de los diferentes elementos que componen el forjado.	1 cada 250 m ² de forjado	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación de viguetas y bovedillas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo de viguetas y colocación de las mismas.	1 cada 250 m ² de forjado	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Separación entre viguetas.	1 cada 250 m ² de forjado	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Dimensiones de los apoyos de viguetas y entregas de elementos resistentes.	1 cada 250 m ² de forjado	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.4	Tipo de bovedillas y colocación de las mismas.	1 cada 250 m ² de forjado	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.5	Zonas de macizado.	1 cada 250 m ² de forjado	n Invasión de zonas de macizado por bovedillas.

FASE	4	Colocación de las armaduras con separadores homologados.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición de las armaduras.	1 cada 250 m ² de forjado	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Separación entre armaduras y separación entre estribos.	1 cada 250 m ² de forjado	n Variaciones superiores al 10%.
4.3	Disposición y longitud de empalmes, solapes y anclajes.	1 en general	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.4	Disposición y solapes de la malla electrosoldada.	1 en general	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.5	Recubrimientos.	1 en general	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Vertido y compactación del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de forjado	n Existencia de restos o elementos adheridos a la superficie encofrante que puedan afectar a las características del hormigón.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.2	Canto total del forjado.	1 cada 250 m ² de forjado	n Inferior a 25 cm.
5.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de forjado	n Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. n Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.
5.4	Situación de juntas estructurales.	1 cada 250 m ² de forjado	n Falta de independencia de los elementos en juntas estructurales.
5.5	Juntas de retracción, en hormigonado continuo.	1 cada 250 m ² de forjado	n Separación superior a 16 m, en cualquier dirección.

FASE	6	Regleado y nivelación de la capa de compresión.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1		Espesor.	1 cada 250 m ² de forjado	n Variaciones superiores a 10 mm por exceso o 5 mm por defecto.
6.2		Planeidad.	1 cada 250 m ² de forjado	n Variaciones superiores a ±20 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	7	Curado del hormigón.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1		Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 250 m ² de forjado	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
7.2		Aplicación del producto filmógeno.	1 cada 250 m ² de forjado	n No se ha aplicado una capa continua y homogénea del producto. n Durante e inmediatamente después de la aplicación del producto, se han realizado trabajos que desprenden polvo cerca de los elementos tratados.

FASE	8	Desmontaje del sistema de encofrado.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1		Periodo mínimo de desmontaje del sistema de encofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.	1 por fase de hormigonado	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
8.2		Aspecto superficial del hormigón endurecido.	1 cada 250 m ² de forjado	n Presencia en su superficie de fisuras o coqueas con afloramiento de áridos o armaduras.
8.3		Flechas y contraflechas.	1 cada 250 m ² de forjado	n Fuera de los márgenes de tolerancia especificados en el proyecto.

FFP010	PARTICIÓN INTERIOR 1/2 pie LCV clinker	1,00 m ²
FFP010c	PARTICIÓN INTERIOR 1/2 pie LCV hidrof.	330,05 m ²

FASE	1	Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Replanteo y espesor de la fábrica.	1 cada 25 m ²	n Variaciones superiores a ±20 mm.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.2	Huecos de paso.	1 por hueco	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de las bandas elásticas en la base y en los laterales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Anchura de la banda.	1 cada 10 m	n Inferior a 150 mm.

FASE	3	Colocación y aplomado de miras de referencia.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	n Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.
3.2	Distancia entre miras.	1 en general	n Superior a 4 m.
3.3	Colocación de las miras.	1 en general	n Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.

FASE	4	Colocación de las piezas por hiladas a nivel.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	n No se han realizado los enjarjes en todo el espesor y en todas las hiladas de la partición.
4.2	Aparejo y espesor de juntas.	1 en general	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.3	Holgura de la partición en el encuentro con el forjado superior.	1 por planta	n Inferior a 2 cm.
4.4	Planeidad.	1 cada 25 m ²	n Variaciones superiores a ± 5 mm, medidas con regla de 1 m. n Variaciones superiores a ± 20 mm en 10 m.
4.5	Desplome.	1 cada 25 m ²	n Desplome superior a 1 cm en una planta.

FASE	5	Colocación de las bandas elásticas en el encuentro de la fábrica con el forjado superior.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Anchura de la banda.	1 cada 10 m	n Inferior a 150 mm.

FASE	6	Recibido a la obra de cercos y precercos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Desplomes y escuadrías del cerco o precerco.	1 cada 10 cercos o precercos	n Desplome superior a 1 cm. n Descuadres y alabeos en la fijación al tabique de cercos o precercos.
6.2	Fijación al tabique del cerco o precerco.	1 cada 10 cercos o precercos	n Fijación deficiente.

FFZ010b HOJA EXTERIOR 1/2 pie LHD 11,5 cm

259,10 m²

FASE	1	Replanteo, planta a planta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo.	1 por planta	n Variaciones superiores a ± 10 mm entre ejes parciales. n Variaciones superiores a ± 20 mm entre ejes extremos.
1.2	Distancia máxima entre juntas verticales.	1 por planta	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Situación de huecos.	1 por planta	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.4	Apoyo de la fábrica sobre el forjado.	1 por planta	n Inferior a 2/3 partes del espesor de la fábrica.

FASE	2	Colocación y aplomado de miras de referencia.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	n Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.
2.2	Distancia entre miras.	1 en general	n Superior a 4 m.
2.3	Colocación de las miras.	1 en general	n Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.

FASE	3	Colocación de las piezas por hiladas a nivel.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Enjarjes en los encuentros y esquinas.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	n No se han realizado en todo el espesor y en todas las hiladas.
3.2	Traba de la fábrica.	1 en general	n No se han realizado las trabas en todo el espesor y en todas las hiladas.
3.3	Holgura de la fábrica en el encuentro con el forjado superior.	1 por planta	n Inferior a 2 cm.
3.4	Arriostramiento durante la construcción.	1 en general	n Falta de estabilidad de la fábrica recién ejecutada.
3.5	Planeidad.	1 cada 30 m ²	n Variaciones superiores a ± 5 mm, medidas con regla de 1 m. n Variaciones superiores a ± 20 mm en 10 m.
3.6	Desplome.	1 cada 30 m ²	n Desplome superior a 2 cm en una planta. n Desplome superior a 5 cm en la altura total del edificio.
3.7	Altura.	1 cada 30 m ²	n Variaciones por planta superiores a ± 15 mm. n Variaciones en la altura total del edificio superiores a ± 25 mm.

FASE	4	Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Composición, aparejo, dimensiones y entregas de dinteles, jambas y mochetas.	1 en general	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FFQ010	TABICÓN de 7 cm LHD	122,59 m ²
FFQ010b	DIVISIÓN INTERIOR 1/2 pie LHD	341,84 m ²

FASE	1	Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo y espesor de la fábrica.	1 cada 25 m ²	n Variaciones superiores a ± 20 mm.
1.2	Huecos de paso.	1 por hueco	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y aplomado de miras de referencia.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	n Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.
2.2	Distancia entre miras.	1 en general	n Superior a 4 m.
2.3	Colocación de las miras.	1 en general	n Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.

FASE	3	Colocación de las piezas por hiladas a nivel.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	n No se han realizado los enjarjes en todo el espesor y en todas las hiladas de la partición.
3.2	Holgura de la partición en el encuentro con el forjado superior.	1 por planta	n Inferior a 2 cm.
3.3	Planeidad.	1 cada 25 m ²	n Variaciones superiores a ± 5 mm, medidas con regla de 1 m. n Variaciones superiores a ± 20 mm en 10 m.
3.4	Desplome.	1 cada 25 m ²	n Desplome superior a 1 cm en una planta.

FASE	4	Recibido a la obra de cercos y precercos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Desplomes y escuadrías del cerco o precerco.	1 cada 10 cercos o precercos	n Desplome superior a 1 cm. n Descuadres y alabeos en la fijación al tabique de cercos o precercos.
4.2	Fijación al tabique del cerco o precerco.	1 cada 10 cercos o precercos	n Fijación deficiente.

FASE	1	Aplomado y nivelación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplomado y nivelación.	1 por planta en cada barandilla diferente	n Variaciones superiores a ± 5 mm.
1.2	Altura y composición.	1 cada 15 m	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Resolución de las uniones al paramento.	
------	---	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Uniones atornilladas.	1 por planta en cada barandilla diferente	n No se han apretado suficientemente los tornillos o tuercas.

FDC010 CIERRE ENROLLABLE LAMAS ACERO 600x240 cm, apertura automática.

1,00 Ud

FASE	1	Colocación y fijación de los perfiles guía.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Fijación y situación de las guías.	1 cada 10 unidades y no menos de 1 por planta	n Fijación defectuosa. n Separación de la carpintería inferior a 5 cm. n Penetración en la caja de enrollamiento inferior a 5 cm. n Desplome superior a 0,2 cm/m.

FASE	2	Fijación del cierre metálico al rodillo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación del cierre metálico.	1 cada 10 unidades y no menos de 1 por planta	n Fijación defectuosa de los tambores del rodillo. n Ausencia de topes.

FASE	3	Montaje del sistema de accionamiento (eje, engranaje y manivela o electromotor).	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Sistema de accionamiento.	1 cada 10 unidades y no menos de 1 por planta	n Fijación defectuosa. n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. n Falta de horizontalidad.
3.2	Colocación de la caja de enrollamiento.	1 cada 10 unidades y no menos de 1 por planta	n Fijación defectuosa de sus elementos. n Variación en la dimensión de la caja superior al 5% por defecto.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de cierres.	
Normativa de aplicación	NTE-FDC. Fachadas. Defensas: Cierres

LCA035mm TRAPA CORREDERA PROTECCIÓN METÁLICA deployé s/detalles

34,92 M2

FASE	1	Colocación de la carpintería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	n Desplome superior a 0,2 cm/m.
1.2	Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	n Variaciones superiores a ± 2 mm.

FASE	2	Ajuste final de las hojas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	n Herrajes insuficientes para el correcto funcionamiento de la carpintería.

FASE	3	Sellado de juntas perimetrales.	
		Verificaciones	Nº de controles
3.1		Sellado.	1 cada 25 unidades
			Crterios de rechazo
			n Discontinuidad u oquedades en el sellado.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.	
Normativa de aplicación	NTE-FCA. Fachadas: Carpintería de acero

LCL060 MARCO INTERIOR REMATE ALUMINIO LACADO RAL

144,00 MI

FASE	1	Colocación de la carpintería sobre el premarco.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1		Número, características y disposición de las fijaciones.	1 cada 10 unidades
			Crterios de rechazo
			n Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
1.2		Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades
			Crterios de rechazo
			n Desplome superior a 0,2 cm/m.
1.3		Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades
			Crterios de rechazo
			n Variaciones superiores a ± 2 mm.

FASE	2	Ajuste final de las hojas.	
		Verificaciones	Nº de controles
2.1		Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades
			Crterios de rechazo
			n Herrajes insuficientes para el correcto funcionamiento de la carpintería.

FASE	3	Sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.	
		Verificaciones	Nº de controles
3.1		Acabado.	1 cada 25 unidades
			Crterios de rechazo
			n Discontinuidad u oquedades en el sellado.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.	
Normativa de aplicación	NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

LCY010 V3.- CONJUNTO VENTANAS ALUMINIO RPT, serie COR-60 "CORTIZO", 1 hoja abatible, 2*1800x600 1,00 Ud mm,

FASE	1	Colocación del premarco.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1		Número, características y disposición de las fijaciones.	1 cada 10 unidades
			Crterios de rechazo
			n Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
1.2		Aplomado del premarco.	1 cada 10 unidades
			Crterios de rechazo
			n Desplome superior a 2 mm en perfiles de longitud menor de 2 m.
			n Desplome superior a 3 mm en perfiles de longitud mayor de 2 m.
1.3		Sellado perimetral.	1 cada 10 unidades
			Crterios de rechazo
			n Discontinuidad u oquedades en el sellado.

FASE	2	Colocación de la carpintería sobre el premarco.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, características y disposición de las fijaciones.	1 cada 10 unidades	n Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.2	Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	n Desplome superior a 0,2 cm/m.
2.3	Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	n Variaciones superiores a ± 2 mm.

FASE	3	Ajuste final de las hojas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	n Herrajes insuficientes para el correcto funcionamiento de la carpintería.

FASE	4	Sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Acabado.	1 cada 25 unidades	n Discontinuidad u oquedades en el sellado.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.	
Normativa de aplicación	NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

LCY010b PV1.- PUERTA ALUMINIO RPT, serie Cor-60 "CORTIZO", 1000*2400 mm

1,00 Ud

FASE	1	Colocación del premarco.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número, características y disposición de las fijaciones.	1 cada 10 unidades	n Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
1.2	Aplomado del premarco.	1 cada 10 unidades	n Desplome superior a 2 mm en perfiles de longitud menor de 2 m. n Desplome superior a 3 mm en perfiles de longitud mayor de 2 m.
1.3	Sellado perimetral.	1 cada 10 unidades	n Discontinuidad u oquedades en el sellado.

FASE	2	Colocación de la carpintería sobre el premarco.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, características y disposición de las fijaciones.	1 cada 10 unidades	n Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.2	Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	n Desplome superior a 0,2 cm/m.
2.3	Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	n Variaciones superiores a ± 2 mm.

FASE	3	Ajuste final de la hoja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 25 unidades	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	n Herrajes insuficientes para el correcto funcionamiento de la carpintería.

FASE	4	Sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Acabado.	1 cada 25 unidades	n Discontinuidad u oquedades en el sellado.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.	
Normativa de aplicación	NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

LCY010c MC1.- VENTANAL FIJO ALUMINIO RPT, serie Cor-60 "CORTIZO", 4*1000*2400 mm

1,00 Ud

FASE	1	Colocación del premarco.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número, características y disposición de las fijaciones.	1 cada 10 unidades	n Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
1.2	Aplomado del premarco.	1 cada 10 unidades	n Desplome superior a 2 mm en perfiles de longitud menor de 2 m. n Desplome superior a 3 mm en perfiles de longitud mayor de 2 m.
1.3	Sellado perimetral.	1 cada 10 unidades	n Discontinuidad u oquedades en el sellado.

FASE	2	Colocación de la carpintería sobre el premarco.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, características y disposición de las fijaciones.	1 cada 10 unidades	n Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.2	Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	n Desplome superior a 0,2 cm/m.
2.3	Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	n Variaciones superiores a ± 2 mm.

FASE	3	Sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Acabado.	1 cada 25 unidades	n Discontinuidad u oquedades en el sellado.

LCY010d PE PUERTA ACCESO ALUMINIO RPT 2 HOJAS, serie Millennium Plus 70 "CORTIZO"

1,00 Ud

LCY010f V5.- PUERTA ALUMINIO RPT, serie Cor-60 "CORTIZO", 2000*2400 mm

1,00 Ud

FASE	1	Colocación del premarco.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número, características y disposición de las fijaciones.	1 cada 10 unidades	n Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
1.2	Aplomado del premarco.	1 cada 10 unidades	n Desplome superior a 2 mm en perfiles de longitud menor de 2 m. n Desplome superior a 3 mm en perfiles de longitud mayor de 2 m.
1.3	Sellado perimetral.	1 cada 10 unidades	n Discontinuidad u oquedades en el sellado.

FASE	2	Colocación de la carpintería sobre el premarco.	
		Verificaciones	Nº de controles
2.1		Número, características y disposición de las fijaciones.	1 cada 10 unidades
			n Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.2		Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades
			n Desplome superior a 0,2 cm/m.
2.3		Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades
			n Variaciones superiores a ± 2 mm.

FASE	3	Ajuste final de las hojas.	
		Verificaciones	Nº de controles
3.1		Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 25 unidades
			n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2		Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades
			n Herrajes insuficientes para el correcto funcionamiento de la carpintería.

FASE	4	Sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.	
		Verificaciones	Nº de controles
4.1		Acabado.	1 cada 25 unidades
			n Discontinuidad u oquedades en el sellado.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.	
Normativa de aplicación	NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

LCY010g MC2.- VENTANAL FIJO ALUMINIO RPT, serie Cor-60 "CORTIZO", 5*1000*2400 mm

1,00 Ud

FASE	1	Colocación del premarco.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1		Número, características y disposición de las fijaciones.	1 cada 10 unidades
			n Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
1.2		Aplomado del premarco.	1 cada 10 unidades
			n Desplome superior a 2 mm en perfiles de longitud menor de 2 m. n Desplome superior a 3 mm en perfiles de longitud mayor de 2 m.
1.3		Sellado perimetral.	1 cada 10 unidades
			n Discontinuidad u oquedades en el sellado.

FASE	2	Colocación de la carpintería sobre el premarco.	
		Verificaciones	Nº de controles
2.1		Número, características y disposición de las fijaciones.	1 cada 10 unidades
			n Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.2		Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades
			n Desplome superior a 0,2 cm/m.
2.3		Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades
			n Variaciones superiores a ± 2 mm.

FASE	3	Sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.	
		Verificaciones	Nº de controles
			Criterios de rechazo

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Acabado.	1 cada 25 unidades	n Discontinuidad u oquedades en el sellado.

LCY010h	V2.- VENTANA ALUMINIO RPT, serie COR-60 "CORTIZO", 1 hoja abatible, 2850x600 mm,	2,00 Ud
LCY010i	V1.- VENTANA ALUMINIO RPT, serie COR-60 "CORTIZO", 1 hoja abatible, 3300x600 mm,	4,00 Ud
LCY010j	V4.2 y 4.3.- VENTANA ALUMINIO RPT, serie COR-60 "CORTIZO", 1 hoja abatible, 3000x600 mm,	2,00 Ud
LCY010k	V4 y 4.1.- VENTANA ALUMINIO RPT, serie COR-60 "CORTIZO", 1 hoja abatible, 3150x600 mm,	10,00 Ud
LCY010m	V6.- VENTANA FIJA ALUMINIO RPT, serie COR-60 "CORTIZO", 2000x2400 mm,	1,00 Ud
LCY010n	MC3.- VENTANAL FIJO ALUMINIO RPT, serie Cor-60 "CORTIZO", 6*1000*2400 mm	1,00 Ud

FASE	1	Colocación del premarco.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número, características y disposición de las fijaciones.	1 cada 10 unidades	n Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
1.2	Aplomado del premarco.	1 cada 10 unidades	n Desplome superior a 2 mm en perfiles de longitud menor de 2 m. n Desplome superior a 3 mm en perfiles de longitud mayor de 2 m.
1.3	Sellado perimetral.	1 cada 10 unidades	n Discontinuidad u oquedades en el sellado.

FASE	2	Colocación de la carpintería sobre el premarco.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, características y disposición de las fijaciones.	1 cada 10 unidades	n Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.2	Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	n Desplome superior a 0,2 cm/m.
2.3	Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	n Variaciones superiores a ± 2 mm.

FASE	3	Ajuste final de las hojas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	n Herrajes insuficientes para el correcto funcionamiento de la carpintería.

FASE	4	Sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Acabado.	1 cada 25 unidades	n Discontinuidad u oquedades en el sellado.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.	
Normativa de aplicación	NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

LPA010bm	PE1.- PUERTA EXTERIOR ACERO 2 hojas 300*300 cm. chapada panel sandwich + vidrio	1,00 Ud
----------	---	---------

LPA010m	PE2.- PUERTA EXTERIOR ACERO 2 hojas 200*300 cm. chapada panel sandwich + vidrio	1,00 Ud
LPA010mk	PE3.- PUERTA EXTERIOR ACERO 2 hojas 200*240 cm. chapada panel sandwich	2,00 Ud

FASE	1	Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1		Aplomado y nivelación del cerco.	1 cada 5 unidades
			Crterios de rechazo
			n Variaciones superiores a ± 2 mm.
1.2		Número de puntos de fijación en cada lateral.	1 cada 5 unidades
			n Inferior a 3.

FASE	2	Fijación del cerco al paramento.	
		Verificaciones	Nº de controles
2.1		Fijación.	1 cada 5 unidades
			Crterios de rechazo
			n Fijación deficiente.

FASE	3	Sellado de juntas perimetrales.	
		Verificaciones	Nº de controles
3.1		Sellado.	1 cada 5 unidades
			Crterios de rechazo
			n Discontinuidad u oquedades en el sellado.

FASE	4	Colocación de la hoja.	
		Verificaciones	Nº de controles
4.1		Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 5 unidades
			Crterios de rechazo
			n Inferior a 0,2 cm.
			n Superior a 0,4 cm.
4.2		Holgura entre la hoja y el cerco.	1 cada 5 unidades
			n Superior a 0,4 cm.

FASE	5	Colocación de herrajes de cierre y accesorios.	
		Verificaciones	Nº de controles
5.1		Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 5 unidades
			Crterios de rechazo
			n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.	
Normativa de aplicación	NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero

LPM010	PUERTA ABATIBLE HPL, 1 hoja de 220x92,5 cm, + MONTANTE SUPERIOR a techo	12,00 Ud
--------	---	----------

FASE	1	Colocación de los herrajes de colgar.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1		Número de pernios o bisagras.	1 cada 10 unidades
			Crterios de rechazo
			n Menos de 3.
1.2		Colocación de herrajes.	1 cada 10 unidades
			n Fijación deficiente.

FASE	2	Colocación de la hoja.	
		Verificaciones	Nº de controles
2.1		Holgura entre la hoja y el cerco.	1 cada 10 unidades
			Crterios de rechazo
			n Superior a 0,3 cm.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.2	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 10 unidades	n Separación variable en el recorrido de la hoja.
2.3	Uniones de los tapajuntas en las esquinas.	1 cada 10 unidades	n Las piezas no han sido cortadas a 45°.

FASE	3	Colocación de los herrajes de cierre.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 10 unidades	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.	
Normativa de aplicación	NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

LPM010b PUERTA ABATIBLE HPL, 2 hojas de 220x82,5 cm, + MONTANTE SUPERIOR a techo

11,00 Ud

FASE	1	Colocación de los herrajes de colgar.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número de pernios o bisagras.	1 cada 10 unidades	n Menos de 3.
1.2	Colocación de herrajes.	1 cada 10 unidades	n Fijación deficiente.

FASE	2	Colocación de las hojas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Holgura entre la hoja y el cerco.	1 cada 10 unidades	n Superior a 0,3 cm.
2.2	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 10 unidades	n Separación variable en el recorrido de la hoja.
2.3	Uniones de los tapajuntas en las esquinas.	1 cada 10 unidades	n Las piezas no han sido cortadas a 45°.

FASE	3	Colocación de los herrajes de cierre.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 10 unidades	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.	
Normativa de aplicación	NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

LPM021 PUERTA CORREDERA HPL para armazón metálico, 1 hoja de 203/210x92,5x3,5 cm,

1,00 Ud

FASE	1	Colocación de los herrajes de colgar.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación de herrajes.	1 cada 10 unidades	n Fijación deficiente.

FASE	2	Colocación de la hoja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 10 unidades	n Separación variable en el recorrido de la hoja.
2.2	Uniones de los tapajuntas en las esquinas.	1 cada 10 unidades	n Las piezas no han sido cortadas a 45°.

FASE	3	Colocación de los herrajes de cierre.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 10 unidades	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.	
Normativa de aplicación	NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

LFA010 PUERTA CORTAFUEGOS de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 1000x2000 mm 2,00 Ud

FASE	1	Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplomado y nivelación del cerco.	1 cada 5 unidades	n Variaciones superiores a ± 2 mm.
1.2	Número de puntos de fijación en cada lateral.	1 cada 5 unidades	n Inferior a 3.

FASE	2	Fijación del cerco al paramento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación.	1 cada 5 unidades	n Fijación deficiente.

FASE	3	Sellado de juntas perimetrales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Sellado.	1 cada 5 unidades	n Discontinuidad u oquedades en el sellado.

FASE	4	Colocación de la hoja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 5 unidades	n Inferior a 0,2 cm. n Superior a 0,4 cm.
4.2	Holgura entre la hoja y el cerco.	1 cada 5 unidades	n Superior a 0,4 cm.

FASE	5	Colocación de herrajes de cierre y accesorios.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 5 unidades	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

IOD001 Central de detección automática de incendios, convencional, modular, de 4 zonas de detección, ampliable 1,00 Ud hasta 16 zonas, con caja y tapa metálica, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, módulo de control con display LCD retroiluminado, led indicador de alarma y avería, y teclado de acceso a menú de control y programación, con grado de protección IP32, con módulo de supervisión de sirena y módulo de maniobra. Incluso baterías.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	n No se ha ubicado en una zona vigilada.

IOD002 Detector óptico de humos convencional, de ABS color blanco, formado por un elemento sensible a humos 53,00 Ud claros, para alimentación de 12 a 30 Vcc, con doble led de activación e indicador de alarma color rojo, salida para piloto de señalización remota y base universal. Incluso elementos de fijación.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	n Se ha ubicado cerca de rejillas de impulsión de aire.

IOD004 Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led 8,00 Ud indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación.

IOS020 Placa de señalización de medios de evacuación, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso 5,00 Ud elementos de fijación.

IOS020b Placa de señalización de medios de evacuación, de poliestireno fotoluminiscente, de 420x420 mm. Incluso 17,00 Ud elementos de fijación.

IOS020c Placa de señalización de medios de evacuación, de poliestireno fotoluminiscente, de 594x594 mm. Incluso 2,00 Ud elementos de fijación.

IOX010b Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Altura.	1 por unidad	n Superior a 1,7 m.

IOJ026	PPCI estructura metálica PINTURA INTUMESCENTE EI30	139,66 m ²
IOJ026b	PPCI estructura metálica PINTURA INTUMESCENTE EI60	22,56 m ²
IOJ026c	PPCI estructura metálica PINTURA INTUMESCENTE EI120	18,48 m ²

FASE	1	Preparación y limpieza de la superficie soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.	1 por paramento	n Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Aplicación de una mano de imprimación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Rendimiento.	1 por elemento	n Inferior a 0,125 l/m ² .

FASE	3	Aplicación de las manos de acabado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor.	1 por elemento	n Inferior a 299 micras.
3.2	Rendimiento.	1 por elemento	n Inferior a 0,6578 kg/m ² .

ITA010 Ascensor eléctrico 630 kg de carga nominal, con capacidad para 8 personas, cabina de 1100x1400x2200 1,00 Ud mm

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de funcionamiento.	
Normativa de aplicación	Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre

NAF040b AISLAMIENTO TÉRMICO EXTERIOR FACHADA 40 mm. lana roca

259,10 m²

FASE	1	Colocación del aislamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Orden de colocación.	1 cada 100 m ²	n No se han colocado empezando por la superficie de forjado inferior, uniendo los paneles adyacentes sin dejar junta.
1.2	Acabado.	1 cada 100 m ²	n No se ha cubierto completamente la superficie. n No se han adherido completamente los paneles.

NAL050 AISLAMIENTO TÉRMICO SUELOS 40+40 mm. poliestireno extruido

631,75 m²

FASE	1	Limpieza y preparación de la superficie soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.	1 cada 100 m ²	n Presencia de humedad.
1.2	Limpieza.	1 cada 100 m ²	n Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Colocación del aislamiento sobre el forjado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación.	1 cada 100 m ²	n Falta de continuidad. n No se ha cubierto completamente la superficie del forjado.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.2	Encuentros con los elementos verticales.	1 cada 100 m ²	n Ausencia de desolidarización perimetral. n Falta de continuidad de la desolidarización perimetral.

FASE	3	Colocación del film de polietileno.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Sellado de juntas.	1 cada 100 m ²	n Falta de continuidad.

NIC011	IMPERMEABILIZACIÓN BAJO LOSA CIMENTACIÓN	44,32 m ²
NIM011	IMPERMEABILIZACIÓN MURO SÓTANO	53,20 m ²
NIS011	IMPERMEABILIZACIÓN SOLERA	50,80 m ²

FASE	1	Aplicación de la capa de imprimación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplicación.	1 cada 100 m ²	n No se han impregnado bien los poros.
1.2	Rendimiento.	1 cada 100 m ²	n Inferior a 0,5 kg/m ² .

QAD020	CUBIERTA PLANA NO TRANSITABLE PROTECCIÓN GRAVA, TIPO INVERTIDA	673,53 m ²
--------	--	-----------------------

FASE	1	Replanteo de los puntos singulares.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Cota del umbral de la puerta de acceso a la cubierta.	1 por puerta de acceso	n Inferior a 20 cm sobre el nivel del pavimento terminado.
1.2	Posición y dimensiones de las secciones de los desagües (sumideros y gárgolas).	1 por desagüe	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Replanteo de las pendientes y trazado de limatesas, limahoyas y juntas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Pendientes.	1 cada 100 m ²	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Juntas de dilatación.	1 cada 100 m ²	n No se han respetado las juntas del edificio.
2.3	Juntas de cubierta.	1 cada 100 m ²	n Separación superior a 15 m.

FASE	3	Formación de pendientes mediante encintado de limatesas, limahoyas y juntas con maestras de ladrillo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Separación de las dos maestras de ladrillo que forman las juntas.	1 cada 100 m ²	n Inferior a 3 cm.

FASE	4	Relleno de juntas con poliestireno expandido.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Relleno de las juntas de dilatación.	1 cada 100 m ²	n Ausencia de material compresible.

FASE	5	Vertido y regleado del hormigón celular hasta alcanzar el nivel de coronación de las maestras.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Espesor en la zona del sumidero.	1 cada 100 m ²	n Inferior a 4 cm.
5.2	Espesor medio.	1 cada 100 m ²	n Inferior a 10 cm.
5.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 100 m ²	n Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. n Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	6	Vertido, extendido y regleado de la capa de mortero de regularización.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Espesor.	1 cada 100 m ²	n Inferior a 2 cm en algún punto.
6.2	Acabado superficial.	1 cada 100 m ²	n Existencia de huecos o resaltes en su superficie superiores a 0,2 cm.
6.3	Planeidad.	1 cada 100 m ²	n Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	7	Limpieza y preparación de la superficie en la que ha de aplicarse la impermeabilización.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Limpieza de la superficie.	1 cada 100 m ²	n Presencia de humedad o fragmentos punzantes.
7.2	Preparación de los paramentos verticales a los que ha de entregarse la lámina asfáltica.	1 cada 100 m ²	n No se han revestido con enfoscado maestreado y fratasado.

FASE	8	Colocación de la impermeabilización.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Disposición de la impermeabilización.	1 cada 100 m ²	n Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
8.2	Longitud de los solapes longitudinales y transversales.	1 cada 100 m ²	n Inferior a 10 cm.

FASE	9	Corte, ajuste y colocación del aislamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Espesor total.	1 cada 100 m ²	n Inferior a 100 mm.
9.2	Acabado.	1 cada 100 m ²	n Falta de continuidad o estabilidad del conjunto.

FASE	10	Colocación de la capa separadora bajo protección.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
10.1	Solape.	1 cada 100 m ²	n Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	11	Vertido y extendido de la capa de protección de grava.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
11.1	Espesor.	1 cada 100 m ²	n Inferior a 5 cm en algún punto.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
11.2	Espesor medio.	1 cada 100 m ²	n Inferior a 6 cm.

QAD040xx SOPORTE BASE PERFIL NERVADO AUTOPORTANTE CHAPA ACERO

673,53 m²

FASE	1	Corte, ajuste y colocación del aislamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor total.	1 cada 100 m ²	n Inferior a 80 mm.
1.2	Acabado.	1 cada 100 m ²	n Falta de continuidad o estabilidad del conjunto.

FASE	2	Colocación de la impermeabilización.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de la impermeabilización.	1 cada 100 m ²	n Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.2	Longitud de los solapes longitudinales y transversales.	1 cada 100 m ²	n Inferior a 11 cm. n Superior a 13 cm.

QAF010 IMPERMEABILIZACIÓN JUNTA

32,80 m

FASE	1	Limpieza y preparación de la superficie en la que ha de aplicarse la impermeabilización.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Limpieza.	1 cada 100 m ²	n Presencia de humedad o fragmentos punzantes.
1.2	Geometría de la junta.	1 cada 100 m ²	n Existencia de bordes romos, con ángulos diferentes a 45°.
1.3	Espesor de la junta.	1 cada 100 m ²	n Inferior a 30 mm.

FASE	2	Colocación de la banda de refuerzo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Solapes y entregas.	1 cada 20 m	n Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	3	Colocación del cordón de relleno en el interior de la junta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Relleno de la junta.	1 cada 20 m	n Falta de continuidad.

FASE	4	Colocación de la banda de terminación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Solapes y entregas.	1 cada 20 m	n Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

QAF020 ENCUENTRO PARAMENTO VERTICAL

87,90 m

FASE	1	Limpieza y preparación de la superficie en la que ha de aplicarse la impermeabilización.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Limpieza.	1 cada 100 m ²	n Presencia de humedad o fragmentos punzantes.

FASE	2	Colocación de la banda de refuerzo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Solapes y entregas.	1 cada 20 m	n Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	3	Colocación de la banda de terminación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Solapes y entregas.	1 cada 20 m	n Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

QAF030 ENCUENTRO SUMIDERO SALIDA VERTICAL

12,00 Ud

FASE	1	Ejecución de rebaje del soporte alrededor del sumidero.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Profundidad.	1 por unidad	n Inferior a 5 cm.
1.2	Dimensiones.	1 por unidad	n Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	2	Limpieza y preparación de la superficie en la que ha de aplicarse la impermeabilización.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza.	1 por unidad	n Presencia de humedad o fragmentos punzantes.

FASE	3	Colocación de la pieza de refuerzo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Solapes y entregas.	1 por unidad	n Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	4	Colocación del sumidero.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Borde superior del sumidero.	1 por unidad	n Situado por encima del nivel de escorrentía de la cubierta.
4.2	Colocación del sumidero.	1 por unidad	n No se ha colocado en el nivel más bajo de la cubierta. n Se ha cubierto con sustrato o grava.
4.3	Distancia del sumidero a las esquinas.	1 por unidad	n Inferior a 1 m.
4.4	Distancia del sumidero a los paramentos verticales.	1 por unidad	n Inferior a 0,5 m.

QLC010b LLEDÓ Sunoptics modelo 30100DG Policarbonato

7,00 Ud

QLC010c LLEDÓ Sunoptics electric venting modelo 30100DG Policarbonato

5,00 Ud

FASE	1	Fijación del zócalo al hueco dejado en el forjado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Separación entre fijaciones.	1 cada 10 claraboyas	n Superior a 30 cm. n Ausencia de fijación en alguna esquina.

FASE	2	Protección e impermeabilización rematando el zócalo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Impermeabilización.	1 cada 10 claraboyas	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Altura del zócalo sobre la capa de acabado de la cubierta.	1 cada 10 claraboyas	n Inferior a 15 cm.

RAG014 ALICATADO GRES PORCELÁNICO, 40x40 cm,

319,45 m²

FASE	1	Preparación de la superficie soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Planeidad.	1 cada 30 m ²	n Variaciones superiores a ± 2 mm, medidas con regla de 2 m.
1.2	Limpieza.	1 en general	n Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Replanteo de niveles y disposición de baldosas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las baldosas.	1 cada 30 m ²	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación de maestras o reglas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Nivelación.	1 cada 30 m ²	n Falta de nivelación. n Nivelación incorrecta.

FASE	4	Preparación y aplicación del adhesivo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tiempo útil del adhesivo.	1 cada 30 m ²	n Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
4.2	Tiempo de reposo del adhesivo.	1 cada 30 m ²	n Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	5	Formación de juntas de movimiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Juntas de partición y perimetrales.	1 cada 30 m ²	n Espesor inferior a 0,5 cm. n Falta de continuidad.

FASE	6	Colocación de las baldosas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Colocación de las baldosas.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> n Presencia de huecos en el adhesivo. n Desviación entre dos baldosas adyacentes superior a 1 mm. n Falta de alineación en alguna junta superior a ±2 mm, medida con regla de 1 m.
6.2	Separación entre baldosas.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> n Inferior a 0,15 cm. n Superior a 0,3 cm.

FASE	7	Ejecución de esquinas y rincones.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Esquinas.	1 cada 30 m ²	n Ausencia de ingletes.

FASE	8	Rejuntado de baldosas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Limpieza de las juntas.	1 cada 30 m ²	n Existencia de restos de suciedad.
8.2	Aplicación del material de rejuntado.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> n No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las baldosas. n Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
8.3	Continuidad en el rejuntado.	1 cada 30 m ²	n Presencia de coqueras.

FASE	9	Acabado y limpieza final.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Planeidad.	1 cada 30 m ²	n Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m.
9.2	Nivelación entre baldosas.	1 cada 30 m ²	n Variaciones superiores a ±2 mm.
9.3	Alineación de las juntas de colocación.	1 cada 30 m ²	n Variaciones superiores a ±2 mm, medidas con regla de 1 m.
9.4	Limpieza.	1 en general	n Existencia de restos de suciedad.

RDM020 REVESTIMIENTO PANEL LANA MADERA, de 600x1200 mm y 20 mm de espesor

135,37 m²

FASE	1	Colocación y fijación del revestimiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Planeidad.	1 por estancia	n Variaciones superiores a ±2 mm, medidas con regla de 2 m.
1.2	Colocación de los paneles.	1 por estancia	n Existencia de cejas superiores a 1 mm.
1.3	Número de fijaciones por panel.	1 por estancia	n Inferior a 6.

RIP030 PINTURA PLÁSTICA COLOR, acabado mate, textura lisa

267,58 m²

FASE	1	Preparación del soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.	1 por estancia	n Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Aplicación de una mano de fondo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Rendimiento.	1 por estancia	n Inferior a 0,125 l/m ² .

FASE	3	Aplicación de dos manos de acabado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Acabado.	1 por estancia	n Existencia de descolgamientos, cuarteaduras, fisuras, desconchados, bolsas o falta de uniformidad.
3.2	Rendimiento de cada mano.	1 por estancia	n Inferior a 0,11 l/m ² .
3.3	Color de la pintura.	1 por estancia	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

RIP035 PINTURA PLÁSTICA BLANCA, acabado mate, textura lisa

258,51 m²

FASE	1	Preparación del soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.	1 por estancia	n Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Aplicación de una mano de fondo y una mano de acabado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Acabado.	1 por estancia	n Existencia de descolgamientos, cuarteaduras, fisuras, desconchados, bolsas o falta de uniformidad.
2.2	Rendimiento de cada mano.	1 por estancia	n Inferior a 0,1 l/m ² .
2.3	Color de la pintura.	1 por estancia	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

RPG015 REVESTIMIENTO VERTICAL YESO PROYECTADO

267,58 m²

FASE	1	Preparación del soporte que se va a revestir.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación de la malla entre distintos materiales.	1 cada 200 m ²	n Ausencia de malla en algún punto.

FASE	2	Colocación de guardavivos en las esquinas y salientes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación.	1 cada 200 m ² de superficie revestida	n Su arista no ha quedado enrasada con las caras vistas de las maestras de esquina. n El extremo inferior del guardavivos no ha quedado a nivel del rodapié. n Falta de aplomado.

RPG015b REVESTIMIENTO HORIZONTAL YESO PROYECTADO

32,62 m²

FASE	1	Preparación del soporte que se va a revestir.	
------	---	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación de la malla entre distintos materiales.	1 cada 100 m ²	n Ausencia de malla en algún punto.

RBE050 ENFOSCADO MORTERO CEMENTO, de 10 mm de espesor, maestreado 552,59 m²

RBE050b ENFOSCADO MORTERO CEMENTO, de 10 mm de espesor, buena vista 615,91 m²

FASE	1	Preparación de la superficie soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.	1 en general	n Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Preparación del mortero.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Dosificación, proporción de agua de amasado y modo de efectuar la mezcla.	1 por amasada	n Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.2	Tiempo de espera de la mezcla, antes de ser utilizada.	1 por amasada	n Inferior a 5 minutos.
2.3	Tiempo útil de la mezcla.	1 por amasada	n Superior a 1 hora.

FASE	3	Colocación de la malla entre distintos materiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Colocación de la malla entre distintos materiales.	1 cada 100 m ²	n Ausencia de malla en algún punto.

FASE	4	Aplicación del mortero.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Propiedades de la mezcla.	1 por amasada	n Falta de homogeneidad en su consistencia. n Falta de trabajabilidad.

FASE	5	Curado del mortero.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 100 m ²	n Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

RSB010 BASE PAVIMENTO, mortero M-10 de 6 cm 231,12 m²

RSB010b BASE PAVIMENTO, mortero M-10 de 6 cm 184,73 m²

FASE	1	Preparación de las juntas perimetrales de dilatación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor de la junta.	1 cada 100 m ²	n Inferior a 1 cm.
1.2	Relleno de la junta.	1 cada 100 m ²	n Falta de continuidad.
1.3	Profundidad de la junta.	1 cada 100 m ²	n Inferior a 6 cm.

FASE	2	Puesta en obra del mortero.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor de la capa.	1 cada 100 m ²	n Inferior a 6 cm en algún punto.

FASE	3	Formación de juntas de retracción.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Separación entre juntas.	1 cada 100 m ²	n Superior a 5 m.
3.2	Profundidad de la junta.	1 cada 100 m ²	n Inferior a 2 cm.

FASE	4	Ejecución del fratasado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Planeidad.	1 cada 100 m ²	n Variaciones superiores a ± 4 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	5	Curado del mortero.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 100 m ²	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

RSA020 CAPA FINA PASTA NIVELADORA SUELOS 5/10 mm

516,54 m²

FASE	1	Aplicación de la imprimación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplicación.	1 cada 20 m ²	n Falta de uniformidad.

FASE	2	Amasado con batidor eléctrico.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tiempo útil de la mezcla.	1 cada 20 m ²	n Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	3	Vertido y extendido de la mezcla.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor de la capa.	1 cada 20 m ²	n Inferior a 5 mm.
3.2	Juntas.	1 cada 20 m ²	n Ausencia de juntas perimetrales. n No coincidencia con las juntas de dilatación de la propia estructura.
3.3	Acabado de la superficie.	1 cada 20 m ²	n Presencia de burbujas de aire.

RSG010c SOLADO BALDOSAS GRES PORCELÁNICO, acabado mate o natural, de 40x40 cm

231,12 m²

FASE	1	Limpieza y comprobación de la superficie soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Planeidad.	1 cada 400 m ²	n Variaciones superiores a ± 3 mm, medidas con regla de 2 m.
1.2	Limpieza.	1 cada 400 m ²	n Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Juntas de colocación, de partición, perimetrales y estructurales.	1 cada 400 m ²	n Falta de continuidad.

FASE	3	Aplicación del adhesivo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor y extendido del adhesivo.	1 cada 400 m ²	n Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	4	Colocación de las baldosas a punta de paleta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Colocación de las baldosas.	1 cada 400 m ²	n Presencia de huecos en el adhesivo. n No se han colocado antes de concluir el tiempo abierto del adhesivo. n Desviación entre dos baldosas adyacentes superior a 1 mm. n Falta de alineación en alguna junta superior a ± 2 mm, medida con regla de 1 m.
4.2	Planeidad.	1 cada 400 m ²	n Variaciones superiores a ± 3 mm, medidas con regla de 2 m.
4.3	Separación entre baldosas.	1 cada 400 m ²	n Inferior a 0,3 cm.

FASE	5	Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Juntas de partición y perimetrales.	1 cada 400 m ²	n Espesor inferior a 0,5 cm. n Profundidad inferior al espesor del revestimiento. n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2	Juntas estructurales existentes.	1 cada 400 m ²	n No se ha respetado su continuidad hasta el pavimento.

FASE	6	Rejuntado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Limpieza de las juntas.	1 cada 400 m ²	n Existencia de restos de suciedad.
6.2	Aplicación del material de rejuntado.	1 cada 400 m ²	n No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las baldosas. n Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	7	Limpieza final del pavimento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Limpieza.	1 en general	n Existencia de restos de suciedad.

FASE	1	Colocación del rodapié.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación.	1 cada 20 m	n Colocación deficiente.
1.2	Planeidad.	1 cada 20 m	n Variaciones superiores a ± 4 mm, medidas con regla de 2 m. n Existencia de cejas superiores a 1 mm.

RSS040 PAVIMENTO DEPORTIVO PVC (interior) OMNISPORT SPEED instalacion pegado a solera 516,54 m²

RSS040b PAVIMENTO DEPORTIVO PVC (interior) OMNISPORT RÉFERENCE instalacion GREEN LAY 135,37 m²

FASE	1	Colocación del pavimento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación.	1 cada 50 m ² y no menos de 1 por estancia	n Existencia de cejas o bolsas.
1.2	Espesor de la junta perimetral.	1 cada 50 m ² y no menos de 1 por estancia	n Inferior a 0,2 cm. n Superior a 0,5 cm.
1.3	Separación entre juntas del pavimento.	1 cada 50 m ² y no menos de 1 por estancia	n No coincidencia con las juntas de dilatación de la propia estructura.
1.4	Planeidad.	1 cada 50 m ² y no menos de 1 por estancia	n Variaciones superiores a ± 4 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	2	Soldado de unión y juntas entre rollos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tiempo de espera para el comienzo de la soldadura.	1 cada 50 m ² y no menos de 1 por estancia	n Insuficiente para que el adhesivo se haya secado completamente.

RSS100 RODAPIÉ SOLDABLE PVC 145,60 m

FASE	1	Corte, colocación, soldado y fijación del rodapié.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación.	1 cada 20 m	n Colocación deficiente.
1.2	Planeidad.	1 cada 20 m	n Variaciones superiores a ± 4 mm, medidas con regla de 2 m. n Existencia de cejas superiores a 1 mm.

RSN120 JUNTA CONSTRUCCIÓN PAVIMENTO CONTINUO HORMIGÓN, de hasta 60 mm de esp 23,65 m

FASE	1	Corte y colocación del perfil en el elemento a hormigonar.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Altura.	1 por junta	n Inferior a 40 mm.

RSI001	SOLERA HA de 8 cm fratasada	190,99 m ²
RSI001b	SOLERA HA de 8 cm fratasada	32,62 m ²
RSI001c	SOLERA HA de 8 cm fratasada	50,80 m ²

FASE	1	Preparación de la superficie de apoyo del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Densidad y rasante de la superficie de apoyo.	1 por solera	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Rasante de la cara superior.	1 por solera	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Disposición de las armaduras.	1 por solera	n Desplazamiento de la armadura.

FASE	4	Vertido, extendido y vibrado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Espesor.	1 por solera	n Inferior a 10 cm.
4.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	n Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. n Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	5	Curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

RSI006 PREPARACIÓN SUPERFICIE SOLERA HORMIGÓN 49,25 m²

FASE	1	Desbastado mecánico del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.	1 cada 100 m ²	n Existencia de restos de capas antiguas, lechadas superficiales, pintura, grasa o suciedad.

FASE	2	Retirada y acopio de los restos generados.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Acopio.	1 cada 100 m ²	n No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. n Se han vertido en el exterior del recinto.

RSF030 Preparación de hueco de 12 mm de profundidad en pavimento, para alojamiento de felpudo, nivelando la 2,15 m² superficie soporte mediante la aplicación manual de una capa fina de pasta niveladora de suelos CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, como puente de unión, preparado para recibir el marco perimetral metálico y el felpudo (no incluidos en este precio).

FASE	1	Aplicación de la imprimación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplicación.	1 cada 20 m ²	n Falta de uniformidad.

FASE	2	Amasado con batidor eléctrico.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tiempo útil de la mezcla.	1 cada 20 m ²	n Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	3	Vertido y extendido de la mezcla.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor de la capa.	1 cada 20 m ²	n Inferior a 2 mm.
3.2	Juntas.	1 cada 20 m ²	n Ausencia de juntas perimetrales. n No coincidencia con las juntas de dilatación de la propia estructura.
3.3	Acabado de la superficie.	1 cada 20 m ²	n Presencia de burbujas de aire.

RTC015 F.T. CONTINUO SUSPENDIDO, placa de yeso laminado A/12,5mm normal 30,88 m²

RTC015b F.T. CONTINUO SUSPENDIDO, placa de yeso laminado H1/12,5mm hidrófuga 28,93 m²

FASE	1	Replanteo de los ejes de la estructura metálica.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	n En el elemento soporte no están marcadas todas las líneas correspondientes a la situación de los perfiles de la estructura primaria. n Falta de coincidencia entre el marcado de la estructura perimetral y el de la estructura secundaria en algún punto del perímetro.

FASE	2	Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Separación entre anclajes.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	n Superior a 90 cm.
2.2	Anclajes y cuelgues.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	n No se han situado perpendiculares a los perfiles de la estructura soporte y alineados con ellos.

FASE	3	Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la estructura.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Colocación de las maestras primarias.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han encajado sobre las suspensiones. ■ No se han nivelado correctamente. ■ No se han empezado a encajar y nivelar por los extremos de los perfiles.
3.2	Distancia a los muros perimetrales de las maestras primarias paralelas a los mismos.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 1/3 de la distancia entre maestras.
3.3	Unión de las maestras secundarias a las primarias.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de pieza de cruce.
3.4	Distancia a los muros perimetrales de las maestras secundarias.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 10 cm.
3.5	Separación entre maestras secundarias.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 50 cm.

FASE	4	Fijación de las placas.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1		Colocación.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han colocado perpendicularmente a los perfiles portantes. ■ No se han colocado a matajuntas. ■ Solape entre juntas inferior a 40 cm. ■ Espesor de las juntas longitudinales entre placas superior a 0,3 cm. ■ Las juntas transversales entre placas no han coincidido sobre un elemento portante.
4.2		Atornillado.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se ha atornillado perpendicularmente a las placas. ■ Los tornillos no han quedado ligeramente rehundidos respecto a la superficie de las placas. ■ Separación entre tornillos superior a 20 cm.

FASE	5	Tratamiento de juntas.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1		Colocación de la cinta de juntas.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de cruces o solapes.

RTL025 FALSO TECHO REGISTRABLE, LAMA ABIERTA ACERO

398,13 m²

FASE	1	Fijación en el forjado y aplomado de los elementos de sujeción.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Disposición de las varillas.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	2	Corte y encaje de las lamas.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Planeidad.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 2 mm, medidas con regla de 2 m.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.2	Nivelación.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	n Falta de nivelación. n Nivelación incorrecta.
2.3	Longitud de solape.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	n Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.4	Unión de las lamas con los perfiles de remate.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	n Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

SAL020 LAVABO BAJO ENCIMERA 16,00 Ud

SAL050 LAVABO MURAL 7,00 Ud

FASE	1	Montaje de la grifería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Uniones.	1 por grifo	n Inexistencia de elementos de junta.

SNA010 ENCIMERA 160 cm. de tablero fenólico HPL, de 12,5 mm de espesor, color 4,00 Ud

SNA010b ENCIMERA 300 cm. de tablero fenólico HPL, de 12,5 mm de espesor, color 2,00 Ud

FASE	1	Replanteo y trazado de la encimera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Geometría.	1 por unidad	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Situación de las juntas.	1 por unidad	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación, ajuste y fijación de las piezas que componen la encimera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Horizontalidad.	1 por unidad	n Pendientes superiores al 0,1%.
2.2	Altura.	1 por unidad	n Variaciones superiores a ± 5 mm.

GEB020 TRANSPORTE y CANON de vertido RCD naturaleza no pétreo 27,70 m³

FASE	1	Transporte de residuos a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Carga sobre camión.	1 por camión	n El camión supera la masa máxima autorizada.

4.- CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.

4.- CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.

En el apartado del Pliego del proyecto correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado se establecen las verificaciones y pruebas de servicio a realizar por la empresa constructora o instaladora, para comprobar las prestaciones finales del edificio; siendo a su cargo el coste de las mismas.

Se realizarán tanto las pruebas finales de servicio prescritas por la legislación aplicable, contenidas en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA redactado por el director de ejecución de la obra, como las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las que pudiera ordenar la Dirección Facultativa durante el transcurso de la obra.

5.- VALORACIÓN ECONÓMICA: Plan de Control Base

5.- VALORACIÓN ECONÓMICA: Plan de Control Base

Atendiendo a lo establecido en el Art. 11 de la LOE, es obligación del constructor ejecutar la obra con sujeción al proyecto, al contrato, 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, acreditando mediante el aporte de certificados, resultados de pruebas de servicio, ensayos u otros documentos, dicha calidad exigida.

El coste de todo ello corre a cargo y cuenta del constructor, sin que sea necesario presupuestarlo de manera diferenciada y específica en el capítulo "Control de calidad y Ensayos" del presupuesto de ejecución material del proyecto.

En este capítulo se indican aquellos otros ensayos o pruebas de servicio que deben ser realizados por entidades o laboratorios de control de calidad de la edificación, debidamente homologados y acreditados, distintos e independientes de los realizados por el constructor.

El presupuesto estimado en este PLAN DE CONTROL BASE DE CALIDAD DE LA OBRA correspondiente a la obra de MÓDULO ANEXO al Pabellón, asciende a la cantidad de 4.760 Euros; de acuerdo con el desglosado siguiente.

Este PLAN DE CONTROL BASE DE CALIDAD DE LA OBRA servirá, junto con el resto de planes de control parciales recogidos en el Proyecto, como base para la licitación de la Asistencia Técnica a realizar por el Ayuntamiento de Salamanca antes del comienzo de la Obra, pudiéndose elevar el mismo hasta el 1,50% de acuerdo a lo establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del expediente.

PLAN de CALIDAD BASE para la realización de ENSAYOS y/o TRABAJOS de la OBRA:

MÓDULO ANEXO al Pabellón

Plan de Control de Calidad

La definición del Plan de Calidad se realiza a partir de las unidades de obra y son:

1. Hormigones.
2. Acero de armado.
3. Acero estructural
4. Morteros de fachada
5. Cubiertas
6. Carpintería de aluminio exterior
7. Pavimentos y soleras
8. Instalaciones
 - a. Ascensor
 - b. P.C.I.

1. Hormigones.

Para la determinación del plan de control de calidad se define una modalidad de tipo estadístico, indicada para tipos de obras en general de hormigón armado. La obra se subdivide en lotes de acuerdo a los planteamientos indicados en la tabla 86.5.4.1 del artículo 86 de la Instrucción del Hormigón Estructural EHE-08.

De acuerdo igualmente a lo indicado en la tabla 86.5.4.2 del artículo 86, indicamos que las amasadas por lote deberían ser de N=3 (para HA-25) y N=4 (para HA-35) salvo que la planta suministradora tenga sello de calidad oficialmente reconocido conforme al apartado 5.1 del Anejo 19 de la misma EHE-08.

Por ello, se plantea la siguiente tabla:

ELEMENTO	Medición	Nº DE LOTES	Tomas a realizar
Solera	77 m ³	1	2
Muros	10 m ³		1
Cimentación (losa y zapatas)	27 m ²		1
Forjado aljibe	44 m ²		1
Forjado planta alta	569 m ²	1	3
TOTAL.....			8

Los ensayos de hormigón se realizarán de acuerdo a las normativas de ensayo UNE-EN 12350-1, 12350-2, 12390-2 y 12390-3 mediante la realización de cuatro (4) probetas por cada toma y ensayo de una de ellas a siete (7) días de edad y las otras tres (3) a veintiocho (28) días de edad.

Las probetas han de curarse en obra en un recinto cerrado para mantener una temperatura entre 15 y 30 °C. Para ello, si las circunstancias lo requieren, el constructor deberá habilitar un recinto como el indicado en el artículo 86.3.2 de la citada EHE-08.

2. Aceros de armado

Para suministros de menos de 300 T., como es nuestro caso, se procederá a la división del suministro en lotes correspondientes cada uno a un mismo suministrador, fabricante, designación y serie, siendo la cantidad máxima de 40 T. De cada lote se comprobará:

- Sección equivalente según UNE-EN ISO 15630-1
- Caracteres geométricos según UNE-EN ISO 15630-1
- Ensayo de doblado desdoblado según UNE-EN ISO 15630-1
- Ensayo de tracción calculando límite elástico, carga de rotura y alargamiento bajo carga máxima según UNE-EN ISO 15630-1

En nuestro caso y, de acuerdo con las mediciones, realizaríamos los siguientes ensayos, según tabla:

Frecuencia	Ensayo	Lote	Nº de ensayos
1xlote	Sección equivalente	2	2
1xlote	Caracteres geométricos	2	2
1xlote	Doblado-desdoblado	2	2
1xdímetro	Ensayo de tracción	--	2

3. Acero laminado estructural

Se plantea la realización de los siguientes ensayos de acuerdo a las mediciones de obra indicadas:

ACERO LAMINADO (Pórticos, pilares, estructura...)			
Frecuencia	Ensayo	Normativa	Nº de ensayos
5 x Todo	Visita a obra de ½ jornada para la comprobación, con líquidos penetrantes, de las soldaduras realizadas en obra	UNE-EN 1289-1 UNE-EN 571-2	5

4. Mortero de albañilería

MORTERO DE CEMENTO FACHADA EXTERIOR			
Frecuencia	Ensayo	Normativa	Nº de ensayos
1 x 1.000 m ² y tipo	Resistencias mecánicas resistencias a flexión y compresión sobre tres probetas prismáticas de 4x4x16 cm.	UNE-EN 1015-11	2

MORTERO DE CEMENTO TABIQUERÍA INTERIOR			
Frecuencia	Ensayo	Normativa	Nº de ensayos
1 x 1.000 m ² y tipo	Resistencias mecánicas resistencias a flexión y compresión sobre tres probetas prismáticas de 4x4x16 cm.	UNE-EN 1015-11	1

5. Cubiertas

Planas. Colocadas las cubiertas planas/invertidas de la edificación, con sus bajantes, láminas antihumedad y completamente terminada, se procederá al ensayo de la misma. La realización de los trabajos de llenado y vaciado, en el momento determinado, será realizada por la empresa constructora o, en su caso, el peticionario.

Frecuencia	Ensayo	Normativa	Nº de ensayos
1 x ALA (oeste y sur)	Una vez tapados todos los desagües, se verterá agua hasta superar en 2 cm. la altura de las limatesas, sin superar los 15 cm. en ningún punto. Se mantendrá durante un período de 24 horas y se controlará el 100 % de la cubierta. Se considerará correcto el trabajo su no se detectan humedades en el plano inferior del forjado. Una vez pasadas 24 horas, se vaciará la cubierta y se comprobará que las bajantes funcionan correctamente y que no se queda ningún charco en la cubierta, considerando correcto el ensayo en su caso	NTE y Recomendaciones	2

6. Carpintería exterior de aluminio

En cuanto a la carpintería de aluminio para uso exterior, se plantea la realización de un tipo de ensayo:

- Sobre la colocación:

Frecuencia	Ensayo	Normativa	Nº de ensayos
1 x todo	Estanquidad al agua "in situ" del conjunto paramento/fachada y carpintería una vez montada y acristalada.	UNE-EN 13051	1

7. Visitas a obra en pavimentos y soleras

En este apartado se realizará un ensayo completo de dos (2) horas en obra para la determinación de la resbaladidad (resistencia al deslizamiento) en los diferentes pavimentos a saber:

- Vestuarios
- Aseos
- Espacios deportivos (2 ensayos)

8. Instalaciones

Para la realización del trabajo se seguirá los Reglamentos Vigentes de aplicación a cada instalación, así como el Código Técnico de la Edificación y los Procedimientos de Control de las Instalaciones de la Junta de Castilla y León.

La Reglamentación a aplicar es la siguiente:

☐ PROTECCION CONTRA INCENDIOS:

- ☐ Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- ☐ REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

☐ ASCENSORES:

- ☐ Real Decreto 88/2013, de 8 de febrero, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, aprobado por Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre.

CONTROL DE EJECUCIÓN Y PRUEBAS DE SERVICIO DE INSTALACIONES

Para un buen control de calidad de las instalaciones se deberán realizar controles o inspecciones durante la ejecución y cuando estén finalizadas se deberán realizar las pruebas de servicio para verificar el buen funcionamiento.

INSTALACION DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

Se considerarán condiciones básicas las condiciones de seguridad del local, así como el cumplimiento del Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Puntos de control de la instalación durante su ejecución.

Los puntos de control serán los siguientes:

- 2 Situación del elemento.
- 2 Dimensiones de los elementos.
- 2 Calidad de la instalación.
- 2 Uniones de los elementos.
- 2 Calidad de los elementos.
- 2 Condiciones del entorno.

Pruebas de servicio.

Se realizarán las pruebas parciales de los elementos que deban ir ocultos o empotrados; dichas pruebas serán de las mismas características que la prueba final.

Las pruebas de servicio a realizar serán las siguientes:

- 2 Prueba de resistencia mecánica y estanquidad (mediante agua).
- 2 Comprobación estanquidad juntas.
- 2 Comprobación de caudales.
- 2 Comprobación detectores de incendios y centralita.
- 2 Comprobación distribución de elementos.

INSTALACION DE ASCENSOR

Se considerarán condiciones básicas las condiciones de seguridad del ascensor, así como el cumplimiento del Real Decreto 88/2013, de 8 de febrero, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, aprobado por Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre., así como el cumplimiento de las especificaciones del Proyecto.

Puntos de control de la instalación durante su ejecución.

Los puntos de control serán los siguientes:

- 2 Situación del elemento.
 - § Accesibilidad: Desmontaje de elementos para reparación o cambio de piezas.
 - § Distancia a otros elementos.
 - § Accesibilidad: Operaciones de mantenimiento y reparación.
- 2 Dimensiones de los elementos.
 - § Hueco de ascensor.

- § Puertas de ascensor.
- § Cabina.
- § Sala de máquinas y/o poleas.
- § Diámetro de cables.
- § Guías.
- § Amortiguadores.
- 2 Calidad de la instalación.
 - § Ruidos y vibraciones.
 - § Puertas de piso.
 - § Limitador de velocidad.
 - § Paracaídas.
 - § Finales de carrera.
- 2 Calidad de los elementos.
 - § Maquina o grupo elevador.
 - § Cuadro de maniobra.
 - § Cabina.
 - § Limitador de velocidad.
 - § Paracaídas.
 - § Cuadro de protecciones eléctricas,
- 2 Condiciones del entorno.
 - § Fijación de guías.
 - § Hueco.
 - § Sala de máquinas y/o poleas.

Pruebas de servicio.

Las pruebas de servicio a realizar serán las siguientes:

- 2 Limitador de velocidad.
- 2 Paracaídas.
- 2 Finales de carrera.
- 2 Cierre / apertura puertas automáticas.
- 2 Pruebas eléctricas.
 - § Aislamiento.
 - § Puesta a tierra.
 - § Interruptor diferencial.

Frecuencia	Trabajo	Normativa	Nº de pruebas
1 x instalación	Prueba de servicio de la instalación finalmente colocada (se requiere presencia del instalador durante los trabajos) <ul style="list-style-type: none"> - PCI - Ascensor 	Indicada en Pliego y Proyecto de Obra	2

Informes.

El modo de información se llevará a cabo del siguiente modo:

- a. A los siete (7) y veintiocho (28) días se entregará un informe en el cual constarán los datos pertinentes de los trabajos sobre hormigón fresco.
- b. En cuanto al resto de informes, éstos se evacuarán en el momento de finalización de todos los ensayos previstos en la muestra o bien, si así se requiere, mediante informes parciales de ensayos individuales por urgencia.

Presupuesto.

Unidades	Descripción del ensayo y/o trabajo	Precio Unitario (€)	Precio Total (€)
HORMIGÓN FRESCO			
8	Toma de cuatro (4) probetas de hormigón fresco	60,00	480,00
ACEROS DE ARMADO			
2	Ensayo completo de una barra corrugada para armado	125,00	250,00
ACERO ESTRUCTURAL			
5	Visita de ½ jornada o fracción para comprobar soldaduras por el método de los líquidos penetrantes	250,00	1.250,00
MORTEROS			
3	Toma de muestras de un mortero fresco para la determinación de los siguientes parámetros: Determinación de las resistencias mecánicas	110,00	330,00
CUBIERTAS			
Cubierta plana			
2	Comprobación de la estanquidad de una cubierta plana	250,00	500,00
CARPINTERÍA DE ALUMINIO			
1	Estanquidad "in situ" al agua del paramento/ventana	250,00	250,00

Unidades	Descripción del ensayo y/o trabajo	Precio Unitario (€)	Precio Total (€)
VISITAS TÉCNICAS A OBRA			
Pavimentos y soleras			
4	Visita de 2 horas para realización de ensayos de resbaladidad	200,00	800,00
INSTALACIONES			
PCI			
1	Visita final de prueba de servicio	450,00	450,00
Ascensor			
1	Visita final de prueba de servicio	450,00	450,00
TOTAL DE ENSAYOS Y TRABAJOS...			4.760,00

Asciende el presupuesto total a la cantidad de CUATRO MIL SETECIENTOS SESENTA (4.760,00 €) EUROS.

Salamanca, 7 de mayo de 2019


Joaquín Guinea Diego


Francisco J. Patricio Gil


Vidal Ruano Santos

Anejo: Plan de Control de Calidad
2.- PISTAS POLIDEPORTIVAS CUBIERTAS

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN.	4
2.- CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.	6
3.- CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.	8
4.- CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.	23
5.- VALORACIÓN ECONÓMICA: PLAN DE CONTROL BASE	25

1.- INTRODUCCIÓN.

1.- INTRODUCCIÓN.

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Se redacta el presente Plan de control de calidad como anejo del proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Anejo I de la parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, habiendo sido elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

Este anejo del proyecto no es un elemento sustancial del mismo, puesto que todo su contenido queda suficientemente referenciado en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto.

El control de calidad de las obras incluye:

- El control de recepción en obra de los productos.
- El control de ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

Para ello:

- 1) El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.
- 2) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- 3) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra, en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

2.- CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.

2.- CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación, y recomendaciones para su uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la obra.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.

El director de ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte los certificados de calidad y el marcado CE de los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

(*) Apartado ya relacionado anteriormente.

3.- CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.

3.- CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra, se enumeran las fases de la ejecución de cada unidad de obra.

Las unidades de obra son ejecutadas a partir de materiales (productos) que han pasado su control de calidad, por lo que la calidad de los componentes de la unidad de obra queda acreditada por los documentos que los avalan, sin embargo, la calidad de las partes no garantiza la calidad del producto final (unidad de obra).

En este apartado del Plan de control de calidad, se establecen las operaciones de control mínimas a realizar durante la ejecución de cada unidad de obra, para cada una de las fases de ejecución descritas en el Pliego, así como las pruebas de servicio a realizar a cargo y cuenta de la empresa constructora o instaladora.

Para poder avalar la calidad de las unidades de obra, se establece, de modo orientativo, la frecuencia mínima de control a realizar, incluyendo los aspectos más relevantes para la correcta ejecución de la unidad de obra, a verificar por parte del director de ejecución de la obra durante el proceso de ejecución.

A continuación se detallan los controles mínimos a realizar por el director de ejecución de la obra, y las pruebas de servicio a realizar por el contratista, a su cargo, para cada una de las unidades de obra:

DFD020 LEVANTADO VALLA METÁLICA

251,00 m

FASE	1	Retirada y acopio del material levantado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Acopio.	1 por barandilla	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto. 	

ADE002 EXCAVACIÓN EXPLANACIÓN TERRENO SEMIDURO/ROCA BLANDA

289,26 m³

FASE	1	Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes.	1 por vértice del perímetro a excavar	<ul style="list-style-type: none"> ■ Errores superiores al 2,5%. ■ Variaciones superiores a ± 100 mm. 	
1.2	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. 	

FASE	2	Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Cota del fondo.	1 por explanada	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. 	
2.2	Nivelación de la explanada.	1 por explanada	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones no acumulativas de 50 mm en general. 	
2.3	Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 por explanada	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico. 	
2.4	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 por explanada	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de lentejones o restos de edificaciones. 	

FASE	3	Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Grado de acabado en el refino de fondos y laterales.	1 por explanada	n Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.

ADE010b EXCAVACIÓN POZOS CIMENTACIÓN ARCILLA SEMIDURA, hasta una profundidad de 2 m

63,48 m³

FASE	1	Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes.	1 por pozo	n Errores superiores al 2,5%. n Variaciones superiores a ± 100 mm.
1.2	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 por pozo	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Longitud, anchura y cota del fondo de la excavación.	1 por pozo	n Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Nivelación de la excavación.	1 por pozo	n Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.
2.3	Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 por pozo	n Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.
2.4	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 por pozo	n Existencia de lentejones o restos de edificaciones.

FASE	3	Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Grado de acabado en el refino de fondos y laterales.	1 por pozo	n Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.

ADR030d BASE PAVIMENTO ZAHORRA NATURAL

530,86 m³

FASE	1	Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor de las tongadas.	1 por tongada	n Superior a 30 cm.

FASE	2	Humectación o desecación de cada tongada.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Contenido de humedad.	1 por tongada	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Compactación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Uniformidad de la superficie de acabado.	1 por tongada	n Existencia de asientos.

ACE010 EXCAVACIÓN EXPLANACIÓN TERRENO BLANDO/SUELTO

1.639,15 m³

ACE030 EXCAVACIÓN POZOS CIMENTACIÓN TIERRA BLANDA, hasta 1,25 m de profundidad

76,65 m³

FASE	1	Replanteo en el terreno.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 en general	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Altura de cada franja.	1 por explanación	n Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Cota del fondo.	1 por explanación	n Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Nivelación de la excavación.	1 por explanación	n Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.
2.4	Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 por explanación	n Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.
2.5	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 por explanación	n Existencia de lentejones o restos de edificaciones.

CAV030 Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido 4,72 m³ con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 79 kg/m³. Incluso alambre de atar y separadores.

FASE	1	Colocación de la armadura con separadores homologados.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Disposición de las armaduras.	1 por viga	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Radio de doblado, disposición y longitud de empalmes y anclajes.	1 por viga	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Recubrimientos de las armaduras.	1 por viga	n Variaciones superiores al 15%.
1.4	Separación de la armadura inferior del fondo.	1 por viga	n Recubrimiento inferior a 5 cm.
1.5	Suspensión y atado de la armadura superior.	1 cada 250 m ² de superficie	n Sujeción y canto útil distintos de los especificados en el proyecto.

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza de la excavación antes de hormigonar.	1 por viga	n Existencia de restos de suciedad.
2.2	Canto de la viga.	1 cada 250 m ² de superficie	n Inferior a lo especificado en el proyecto.
2.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de superficie	n Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. n Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	3	Coronación y enrase.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m ² de superficie	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2		Planeidad.	1 cada 250 m ² de superficie	n Variaciones superiores a ± 16 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	4	Curado del hormigón.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1		Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

CRL030 Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón 114,60 m² HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

FASE	1	Replanteo.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Reconocimiento del terreno, comprobándose la excavación, los estratos atravesados, nivel freático, existencia de agua y corrientes subterráneas.	1 cada 250 m ² de superficie	n Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Espesor de la capa de hormigón de limpieza.	1 cada 250 m ² de superficie	n Inferior a 10 cm.
2.2		Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de superficie	n Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. n Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	3	Coronación y enrase del hormigón.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m ² de superficie	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.2	Planeidad.	1 cada 250 m ² de superficie	n Variaciones superiores a ± 16 mm, medidas con regla de 2 m.

CSZ030 Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central 53,18 m³ y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 31,2 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.

FASE	1	Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancias entre los ejes de zapatas y pilares.	1 por eje	n Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.
1.2	Dimensiones en planta.	1 por zapata	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de separadores y fijación de las armaduras.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las armaduras.	1 por zapata	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Radio de doblado, disposición y longitud de empalmes y anclajes.	1 por zapata	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Recubrimientos de las armaduras.	1 por zapata	n Variaciones superiores al 15%.
2.4	Separación de la armadura inferior del fondo.	1 por zapata	n Recubrimiento inferior a 5 cm.
2.5	Longitud de anclaje de las esperas de los pilares.	1 por zapata	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Limpieza de la excavación antes de hormigonar.	1 por zapata	n Existencia de restos de suciedad.
3.2	Canto de la zapata.	1 cada 250 m ² de superficie	n Insuficiente para garantizar la longitud de anclaje de las barras en compresión que constituyen las esperas de los pilares.
3.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de superficie	n Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. n Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	4	Coronación y enrase de cimientos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m ² de superficie	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Planeidad.	1 cada 250 m ² de superficie	n Variaciones superiores a ± 16 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	5	Curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 250 m ² de superficie	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

EAM040bp Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas compuestas por perfiles conformados en frío de la serie #, colocado con uniones soldadas en obra. 3.140,52 kg

EAM040cp Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, colocado con uniones soldadas en obra. 12.003,99 kg

EAM040dp Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie Huecos cuadrados, colocado con uniones soldadas en obra. 994,86 kg

EAM040ep Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra. 422,24 kg

EAM040fp Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie Rectangular conformado, colocado con uniones soldadas en obra. 42.590,37 kg

EAM040gp Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas compuestas por perfiles laminados en caliente de la serie HEB, colocado con uniones soldadas en obra. 3.099,06 kg

EAM040p Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles conformados en frío de la serie #, colocado con uniones soldadas en obra. 9.701,71 kg

FASE	1	Replanteo y marcado de los ejes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancia entre ejes.	1 cada 250 m ²	n Variaciones superiores a ± 3 mm.

FASE	2	Ejecución de las uniones soldadas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Cordones de soldadura.	1 por unión	n Cordón discontinuo. n Defectos aparentes, mordeduras o grietas. n Variaciones en el espesor superiores a $\pm 0,5$ mm.

EAS030bp	PLACA ANCLAJE 2	2,00 Ud
EAS030cp	PLACA ANCLAJE 3	2,00 Ud
EAS030dp	PLACA ANCLAJE 4	1,00 Ud
EAS030ep	PLACA ANCLAJE 5	7,00 Ud
EAS030fp	PLACA ANCLAJE 6	4,00 Ud
EAS030gp	PLACA ANCLAJE 7	7,00 Ud
EAS030hp	PLACA ANCLAJE 8	9,00 Ud
EAS030p	PLACA ANCLAJE 1	4,00 Ud

FASE	1	Replanteo y marcado de los ejes.	
------	---	----------------------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 5 placas	<ul style="list-style-type: none"> n Variaciones superiores a ± 3 mm en distancias a ejes de hasta 3 m. n Variaciones superiores a ± 4 mm en distancias a ejes de hasta 6 m. n Variaciones superiores a ± 6 mm en distancias a ejes de hasta 15 m.

FASE	2	Aplomado y nivelación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Cota de la cara superior de la placa.	1 cada 5 placas	n Variaciones superiores a ± 1 mm.

EAS040bp Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas compuestas por perfiles laminados en caliente de la serie HEB, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra. 564,00 kg

EAS040p Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra. 1.435,00 kg

FASE	1	Replanteo y marcado de los ejes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> n Variaciones superiores a ± 3 mm en distancias a ejes de hasta 3 m. n Variaciones superiores a ± 4 mm en distancias a ejes de hasta 6 m. n Variaciones superiores a ± 6 mm en distancias a ejes de hasta 15 m.

FASE	2	Colocación y fijación provisional del soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Longitud del pilar.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> n Variaciones superiores a ± 3 mm en longitudes de hasta 3 m. n Variaciones superiores a ± 4 mm en longitudes superiores a 3 m.
2.2	Dimensiones de las placas de cabeza y de base.	1 cada 10 pilares	n Espesor inferior al especificado en el proyecto.
2.3	Vuelo de las placas de cabeza y de base.	1 cada 10 pilares	n Variaciones superiores a 5 mm por defecto.

FASE	3	Aplomado y nivelación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Posición y nivelación de las chapas.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> n Excentricidad entre placa y pilar superior a 5 mm. n Falta de nivelación.
3.2	Aplomado del conjunto.	1 cada 10 pilares	n Desplome superior a 1 mm/m.

FASE	4	Ejecución de las uniones soldadas.	
------	---	------------------------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Cordones de soldadura.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> n Cordón discontinuo. n Defectos aparentes, mordeduras o grietas. n Variaciones en el espesor superiores a $\pm 0,5$ mm.

EAT030p Acero UNE-EN 10025 S275JR, en refuerzos metálicos formados por pletinas sobre barras según se indica 200,00 kg en documentación gráfica, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.

FASE	1	Aplomado y nivelación definitivos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Nivelación.	1 por cubierta	<ul style="list-style-type: none"> n Falta de nivelación. n Nivelación incorrecta.
1.2	Uniones definitivas.	1 por unión	<ul style="list-style-type: none"> n Se han realizado las uniones definitivas antes de que una parte suficiente de la estructura esté bien alineada, nivelada, aplomada y unida provisionalmente para garantizar que las piezas no se desplazarán durante el montaje.

FASE	2	Ejecución de las uniones soldadas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Cordones de soldadura.	1 cada 10 correas	<ul style="list-style-type: none"> n Cordón discontinuo. n Defectos aparentes, mordeduras o grietas. n Variaciones en el espesor superiores a $\pm 0,5$ mm.

EHL030 Losa maciza de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de hasta 3 m, canto 15 cm, 44,09 m² realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 12,4 kg/m²; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar y separadores.

EHL030b Losa maciza de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de hasta 3 m, canto 25 cm, 33,58 m² realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 17,9 kg/m²; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar y separadores.

FASE	1	Replanteo del sistema de encofrado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Geometría del perímetro.	1 cada 250 m ² de losa	<ul style="list-style-type: none"> n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Cotas de apoyo del tablero de fondo.	1 cada 250 m ² de losa	<ul style="list-style-type: none"> n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.3	Distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas.	1 cada 250 m ² de losa	n Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.
1.4	Diferencia entre trazos de nivel de la misma planta.	1 cada 250 m ² de losa	n Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.

FASE	2	Montaje del sistema de encofrado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Planeidad de los tableros.	1 cada 250 m ² de losa	n Variaciones superiores a ± 5 mm/m.
2.2	Resistencia y rigidez.	1 cada 250 m ² de losa	n Falta de rigidez y resistencia para soportar sin asientos ni deformaciones perjudiciales las acciones producidas por el hormigonado de la pieza.
2.3	Limpieza.	1 cada 250 m ² de losa	n Presencia de restos en las superficies interiores del encofrado.
2.4	Disposición y características del sistema de apuntalamiento.	1 cada 250 m ² de losa	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.5	Estanqueidad.	1 cada 250 m ² de losa	n Falta de estanqueidad para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.

FASE	3	Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Geometría de la planta, voladizos y zonas de espesor variable.	1 cada 250 m ² de losa	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Situación de huecos, juntas estructurales y discontinuidades.	1 cada 250 m ² de losa	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Disposición de los diferentes elementos que componen la losa.	1 cada 250 m ² de losa	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Colocación de armaduras con separadores homologados.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición de las armaduras.	1 cada 250 m ² de losa	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Separación entre armaduras y separación entre estribos.	1 cada 250 m ² de losa	n Variaciones superiores al 10%.
4.3	Disposición y longitud de empalmes, solapes y anclajes.	1 en general	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.4	Disposición y solapes de la malla electrosoldada.	1 en general	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.5	Recubrimientos.	1 en general	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Vertido y compactación del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de losa	n Existencia de restos o elementos adheridos a la superficie encofrante que puedan afectar a las características del hormigón.
5.2	Canto de la losa.	1 cada 250 m ² de losa	n Inferior a 15 cm.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de losa	<ul style="list-style-type: none"> n Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. n Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.
5.4	Situación de juntas estructurales.	1 cada 250 m ² de losa	n Falta de independencia de los elementos en juntas estructurales.
5.5	Juntas de retracción, en hormigonado continuo.	1 cada 250 m ² de losa	n Separación superior a 16 m, en cualquier dirección.

FASE	6	Regleado y nivelación de la capa de compresión.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Espesor.	1 cada 250 m ² de losa	n Variaciones superiores a 10 mm por exceso o 5 mm por defecto.
6.2	Planeidad.	1 cada 250 m ² de losa	n Variaciones superiores a ±20 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	7	Curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 250 m ² de losa	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	8	Desmontaje del sistema de encofrado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Periodo mínimo de desmontaje del sistema de encofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.	1 por fase de hormigonado	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
8.2	Aspecto superficial del hormigón endurecido.	1 cada 250 m ² de losa	n Presencia en su superficie de fisuras o coqueas con afloramiento de áridos o armaduras.
8.3	Flechas y contraflechas.	1 cada 250 m ² de losa	n Fuera de los márgenes de tolerancia especificados en el proyecto.

EHV011 Montaje y desmontaje de sistema de encofrado para formación de viga descolgada, recta, de hormigón 60,72 m² armado, con acabado tipo industrial para revestir en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

FASE	1	Montaje del sistema de encofrado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Planeidad de los tableros.	1 cada 250 m ² de planta	n Variaciones superiores a ±5 mm/m.
1.2	Resistencia y rigidez.	1 cada 250 m ² de planta	n Falta de rigidez y resistencia para soportar sin asientos ni deformaciones perjudiciales las acciones producidas por el hormigonado de la pieza.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.3	Limpieza.	1 cada 250 m ² de planta	n Presencia de restos en las superficies interiores del encofrado.
1.4	Estanqueidad.	1 cada 250 m ² de planta	n Falta de estanqueidad para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.
1.5	Disposición y características del sistema de apuntalamiento.	1 cada 250 m ² de planta	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Desmontaje del sistema de encofrado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Periodo mínimo de desmontaje del sistema de encofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.	1 por fase de hormigonado	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Aspecto superficial del hormigón endurecido.	1 cada 250 m ² de planta	n Presencia en su superficie de fisuras o coqueas con afloramiento de áridos o armaduras.
2.3	Flechas y contraflechas.	1 cada 250 m ² de planta	n Fuera de los márgenes de tolerancia especificados en el proyecto.
2.4	Combas laterales.	1 cada 250 m ² de planta	n Fuera de los márgenes de tolerancia especificados en el proyecto.

FASE	3	Limpieza y almacenamiento del encofrado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Limpieza.	1 cada 50 m ² de encofrado	n Presencia de restos en las superficies interiores del encofrado.
3.2	Acopio.	1 cada 50 m ² de encofrado	n Falta de orden o codificación de los elementos del sistema de encofrado. n Falta de protección de los elementos del sistema de encofrado que garantice su duración.

EHV030 Viga de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con 7,86 m³ cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 99,1 kg/m³. Incluso alambre de atar y separadores.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas.	1 cada 250 m ² de planta	n Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.
1.2	Diferencia entre trazos de nivel de la misma planta.	1 cada 250 m ² de planta	n Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.
1.3	Replanteo de ejes de vigas.	1 cada 250 m ² de planta	n Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.

FASE	2	Colocación de las armaduras con separadores homologados.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las armaduras.	1 cada 250 m ² de planta	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.2	Separación entre armaduras y separación entre estribos.	1 cada 250 m ² de planta	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Disposición y longitud de empalmes, solapes y anclajes.	1 cada 250 m ² de planta	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.4	Separadores y recubrimientos.	1 cada 250 m ² de planta	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de planta	n Existencia de restos o elementos adheridos a la superficie encofrante que puedan afectar a las características del hormigón.
3.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de planta	n Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. n Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	4	Curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 250 m ² de planta	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

MPB010 CAPA DE AGLOMERADO ASFÁLTICO AC22 BIN S e=5cm 960,24 m²

MPB010b CAPA DE AGLOMERADO ASFÁLTICO AC22 BIN S e=5cm 1.006,40 m²

FASE	1	Extensión de la mezcla bituminosa.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Orden de aplicación.	1 cada 100 m ²	n No se ha comenzado por el borde inferior. n No se ha realizado por franjas longitudinales.
1.2	Anchura de las franjas.	1 cada 100 m ²	n No se ha realizado el menor número de juntas posible.

FASE	2	Compactación de la capa de mezcla bituminosa.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Compactación.	1 cada 100 m ²	n No se ha realizado longitudinalmente, de manera continua y sistemática. n No se ha realizado a la mayor temperatura posible.
2.2	Acabado de la superficie.	1 cada 100 m ²	n No ha presentado una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones.

FASE	3	Ejecución de juntas transversales y longitudinales en la capa de mezcla bituminosa.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Separación entre juntas transversales de capas superpuestas.	1 cada 100 m ²	n Inferior a 5 m.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.2	Separación entre juntas longitudinales de capas superpuestas.	1 cada 100 m ²	n Inferior a 15 m.

GEB020 TRANSPORTE y CANON de vertido RCD naturaleza no pétreo

5,58 m³

FASE	1	Transporte de residuos a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Carga sobre camión.	1 por camión	n El camión supera la masa máxima autorizada.

FDD100 Barandilla metálica de tubo hueco de acero laminado en frío de 90 cm de altura, con bastidor sencillo y 48,40 m montantes y barrotes verticales, para escalera de ida y vuelta, de dos tramos rectos con meseta intermedia, fijada mediante anclaje mecánico de expansión.

FASE	1	Aplomado y nivelación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplomado y nivelación.	1 por planta en cada barandilla diferente	n Variaciones superiores a ± 5 mm.
1.2	Altura y composición.	1 cada 15 m	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Resolución de las uniones al paramento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Uniones atornilladas.	1 por planta en cada barandilla diferente	n No se han apretado suficientemente los tornillos o tuercas.

QTE010 REMATE CUMBRERA de chapa plegada de acero prelacado, de 0,8 mm de esp

106,80 m

FASE	1	Fijación mecánica.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Separación entre fijaciones.	1 por cumbrera	n Superior a 50 cm.
1.2	Solape entre la chapa de cumbrera y las chapas del faldón.	1 por cumbrera	n Inferior a lo especificado en el proyecto.

QTE010b BORDE PERIMETRAL de chapa plegada de acero prelacado, de 0,8 mm de esp

225,60 m

QTE010c ENCUENTRO CON PARAMENTO VERTICAL de chapa plegada de acero prelacado, de 0,8 mm de esp

43,20 m

FASE	1	Fijación mecánica.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Separación entre fijaciones.	1 por encuentro vertical	n Superior a 50 cm.

QTE010d CANALÓN DOBLE INTERIOR de cubierta chapa plegada de acero prelacado, de 1,0 mm de esp

160,20 m

FASE	1	Replanteo y colocación del remate.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Colocación del canalón.	1 por canalón	<ul style="list-style-type: none">■ El borde exterior del canalón no ha quedado al menos 5 cm por debajo del borde interior.■ El canalón sobrepasa los 12 m de longitud sin cambio de pendiente.	

QTM010 PANEL SANDWICH ACERO de 50 mm de espesor y 1000 mm de ancho, alma aislante de poliuretano 2.866,66 m²

FASE	1	Fijación mecánica de los paneles.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Orden de colocación y disposición.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.	
1.2	Número y situación de los elementos de fijación.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.	
1.3	Estanqueidad de la fijación.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	■ Falta de estanqueidad.	

4.- CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.

4.- CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.

En el apartado del Pliego del proyecto correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado se establecen las verificaciones y pruebas de servicio a realizar por la empresa constructora o instaladora, para comprobar las prestaciones finales del edificio; siendo a su cargo el coste de las mismas.

Se realizarán tanto las pruebas finales de servicio prescritas por la legislación aplicable, contenidas en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA redactado por el director de ejecución de la obra, como las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las que pudiera ordenar la Dirección Facultativa durante el transcurso de la obra.

5.- VALORACIÓN ECONÓMICA: Plan de Control Base

5.- VALORACIÓN ECONÓMICA: Plan de Control Base

Atendiendo a lo establecido en el Art. 11 de la LOE, es obligación del constructor ejecutar la obra con sujeción al proyecto, al contrato, 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, acreditando mediante el aporte de certificados, resultados de pruebas de servicio, ensayos u otros documentos, dicha calidad exigida.

El coste de todo ello corre a cargo y cuenta del constructor, sin que sea necesario presupuestarlo de manera diferenciada y específica en el capítulo "Control de calidad y Ensayos" del presupuesto de ejecución material del proyecto.

En este capítulo se indican aquellos otros ensayos o pruebas de servicio que deben ser realizados por entidades o laboratorios de control de calidad de la edificación, debidamente homologados y acreditados, distintos e independientes de los realizados por el constructor.

El presupuesto estimado en este PLAN DE CONTROL BASE DE CALIDAD DE LA OBRA correspondiente a la obra de PISTAS POLIDEPORTIVAS CUBIERTAS, asciende a la cantidad de 6.180 Euros; de acuerdo con el desglosado siguiente.

Este PLAN DE CONTROL BASE DE CALIDAD DE LA OBRA servirá, junto con el resto de planes de control parciales recogidos en el Proyecto, como base para la licitación de la Asistencia Técnica a realizar por el Ayuntamiento de Salamanca antes del comienzo de la Obra, pudiéndose elevar el mismo hasta el 1,50% de acuerdo a lo establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del expediente.

PLAN de CALIDAD BASE para la realización de ENSAYOS y/o TRABAJOS de la OBRA:

PISTAS POLIDEPORTIVAS CUBIERTAS

Plan de Control de Calidad

La definición del Plan de Calidad se realiza a partir de las unidades de obra y son:

1. Zahorra natural.
2. Zahorra artificial.
3. Hormigones.
4. Acero de armado.
5. Acero estructural.
6. Cubierta a un agua de pistas.
7. Pista de hockey.
8. Pista polideportiva.
9. Pavimentos y soleras.

1. Zahorra natural.

De acuerdo a las mediciones de esta unidad de obra se prevé el siguiente plan de calidad:

ZAHORRA NATURAL (530 m ³)			
Frecuencia	Ensayo	Normativa	Nº de ensayos
1 x 1.000 m ³	Granulometría	UNE-EN 933-1	1
	Equivalente de arena	UNE-EN 933-8	1
	Índice de lajas del árido grueso	UNE-EN 933-3	1
	Coefficiente de impurezas (limpieza superf.)	UNE 146130	1
	Límites de Atterberg	UNE 103103 y UNE 103104	1
	Ensayo compactación Proctor Modificado	UNE 103501	1
	Desgaste de Los Ángeles	UNE-EN 1097-2	1
5 x 100 m ³	Determinación de la densidad y la humedad "in situ" por los isótopos radiactivos	ASTM-D 7698 ASTM-D 3017	25

2. Zahorra artificial.

De acuerdo a las mediciones de esta unidad de obra se prevé el siguiente plan de calidad:

ZAHORRA ARTIFICIAL (901 m ³)			
Frecuencia	Ensayo	Normativa	Nº de ensayos
1 x 1.000 m ³	Granulometría	UNE-EN 933-1	1
	Equivalente de arena	UNE-EN 933-8	1
	Índice de lajas del árido grueso	UNE-EN 933-3	1
	Caras de fractura por machaqueo	UNE-EN 933-5	1
	Coefficiente de impurezas (limpieza superf.)	UNE 146130	1
	Límites de Atterberg	UNE 103103 y UNE 103104	1
	Ensayo compactación Proctor Modificado	UNE 103501	1
	Desgaste de Los Ángeles	UNE-EN 1097-2	1
5 x 100 m ³	Determinación de la densidad y la humedad "in situ" por los isótopos radiactivos	ASTM-D 7698 ASTM-D 3017	45

3. Hormigones.

Para la determinación del plan de control de calidad se define una modalidad de tipo estadístico, indicada para tipos de obras en general de hormigón armado. La obra se subdivide en lotes de acuerdo a los planteamientos indicados en la tabla 86.5.4.1 del artículo 86 de la Instrucción del Hormigón Estructural EHE-08.

De acuerdo igualmente a lo indicado en la tabla 86.5.4.2 del artículo 86, indicamos que las amasadas por lote deberían ser de N=3 (para HA-25) y N=4 (para HA-35) salvo que la planta suministradora tenga sello de calidad oficialmente reconocido conforme al apartado 5.1 del Anejo 19 de la misma EHE-08.

Por ello, se plantea la siguiente tabla:

ELEMENTO	Medición	Nº DE LOTES	Tomas a realizar
Cimentaciones	53 m ³	1	3
Losa	78 m ³	1	3
Solera de perímetro	58 m ²	1	2
TOTAL.....			8

Los ensayos de hormigón se realizarán de acuerdo a las normativas de ensayo UNE-EN 12350-1, 12350-2, 12390-2 y 12390-3 mediante la realización de cuatro (4) probetas por cada toma y ensayo de una de ellas a siete (7) días de edad y las otras tres (3) a veintiocho (28) días de edad. Las probetas han de curarse en obra en un recinto cerrado para mantener una temperatura entre 15 y 30 °C. Para ello, si las circunstancias lo requieren, el constructor deberá habilitar un recinto como el indicado en el artículo 86.3.2 de la citada EHE-08.

4. Aceros de armado

Para suministros de menos de 300 T., como es nuestro caso, se procederá a la división del suministro en lotes correspondientes cada uno a un mismo suministrador, fabricante, designación y serie, siendo la cantidad máxima de 40 T. De cada lote se comprobará:

- a. Sección equivalente según UNE-EN ISO 15630-1
- b. Caracteres geométricos según UNE-EN ISO 15630-1
- c. Ensayo de doblado desdoblado según UNE-EN ISO 15630-1
- d. Ensayo de tracción calculando límite elástico, carga de rotura y alargamiento bajo carga máxima según UNE-EN ISO 15630-1

En nuestro caso y, de acuerdo con las mediciones, realizaríamos los siguientes ensayos, según tabla:

Frecuencia	Ensayo	Lote	Nº de ensayos
1xlote	Sección equivalente	2	2
1xlote	Caracteres geométricos	2	2
1xlote	Doblado-desdoblado	2	2
1xdímetro	Ensayo de tracción	--	2

5. Acero laminado estructural

Se plantea la realización de los siguientes ensayos de acuerdo a las mediciones de obra indicadas:

ACERO LAMINADO (Pórticos, pilares, estructura...)			
Frecuencia	Ensayo	Normativa	Nº de ensayos
10 x Todo	Visita a obra de ½ jornada para la comprobación, con líquidos penetrantes, de las soldaduras realizadas en obra	UNE-EN 1289-1 UNE-EN 571-2	10
2 x Todo	Visita a obra para la comprobación de espesores y adherencia de la pintura sobre sustrato metálico	UNE-EN DIN ISO	2

6. Cubiertas

Inclinada

Colocadas las cubiertas con sus bajantes y completamente terminada, se procederá al ensayo de la misma. La realización de los trabajos de aspersión, en el momento determinado, será realizada por la empresa constructora o, en su caso, el peticionario.

Frecuencia	Ensayo	Normativa	Nº de ensayos
1 x TODO	Comprobación de la estanquidad de una cubierta inclinada mediante aspersión durante 6 horas y comprobación de infiltraciones a la parte inferior durante las 48 horas siguientes	NTE y Recomendaciones	1

7. Pista de Hockey

De acuerdo a las mediciones de esta unidad de obra se prevé el siguiente plan de calidad:

AGLOMERADO EN CALIENTE TIPO AC-16 (120 T)			
Frecuencia	Ensayo	Normativa	Nº de ensayos
1 x 500 T	Determinación del contenido de ligante por ignición	UNE-EN 12697-39	1
	Granulometría de los áridos extraídos	UNE-EN 12697-2	1

AGLOMERADO EN CALIENTE TIPO AC-11 (70 T)			
Frecuencia	Ensayo	Normativa	Nº de ensayos
1 x 500 T	Determinación del contenido de ligante por ignición	UNE-EN 12697-39	1
	Granulometría de los áridos extraídos	UNE-EN 12697-2	1

8. Pista polideportiva

De acuerdo a las mediciones de esta unidad de obra se prevé el siguiente plan de calidad:

AGLOMERADO EN CALIENTE TIPO AC-16 (140 T)			
Frecuencia	Ensayo	Normativa	Nº de ensayos
1 x 500 T	Determinación del contenido de ligante por ignición	UNE-EN 12697-39	1
	Granulometría de los áridos extraídos	UNE-EN 12697-2	1

AGLOMERADO EN CALIENTE TIPO AC-11 (90 T)			
Frecuencia	Ensayo	Normativa	Nº de ensayos
1 x 500 T	Determinación del contenido de ligante por ignición	UNE-EN 12697-39	1
	Granulometría de los áridos extraídos	UNE-EN 12697-2	1

9. Visitas a obra en pavimentos y soleras

En este apartado se realizará un ensayo completo de dos (2) horas en obra para la determinación de la resbaladidad (resistencia al deslizamiento) en los diferentes pavimentos a saber:

- Pavimento patinaje
- Pavimento deportivo
- Solera de perímetro

Informes.

El modo de información se llevará a cabo del siguiente modo:

- a. A los siete (7) y veintiocho (28) días se entregará un informe en el cual constarán los datos pertinentes de los trabajos sobre hormigón fresco.
- b. En cuanto al resto de informes, éstos se evacuarán en el momento de finalización de todos los ensayos previstos en la muestra o bien, si así se requiere, mediante informes parciales de ensayos individuales por urgencia.

Presupuesto.

Unidades	Descripción del ensayo y/o trabajo	Precio Unitario (€)	Precio Total (€)
ZAHORRA NATURAL			
1	Granulometría	30,00	30,00
1	Límites de Atterberg	40,00	40,00
1	Ensayo de compactación Proctor modificado	60,00	60,00
1	Equivalente de arena	20,00	20,00
1	Resistencia a la fragmentación (desgaste)	60,00	60,00
1	Índice de lajas	40,00	40,00
1	Limpieza superficial	40,00	40,00
25	Determinación de la densidad/humedad "in situ"	12,00	300,00
ZAHORRA ARTIFICIAL			
1	Granulometría	30,00	30,00
1	Límites de Atterberg	40,00	40,00
1	Ensayo de compactación Proctor modificado	60,00	60,00
1	Equivalente de arena	20,00	20,00
1	Resistencia a la fragmentación (desgaste)	60,00	60,00
1	Índice de lajas	40,00	40,00
1	Caras de fractura	40,00	40,00
1	Limpieza superficial	40,00	40,00
45	Determinación de la densidad/humedad "in situ"	12,00	540,00
HORMIGÓN FRESCO			
8	Toma de cuatro (4) probetas de hormigón fresco	60,00	480,00

Unidades	Descripción del ensayo y/o trabajo	Precio Unitario (€)	Precio Total (€)
ACEROS DE ARMADO			
2	Ensayo completo de una barra corrugada para armado	125,00	250,00
ACERO ESTRUCTURAL			
10	Visita de ½ jornada o fracción para comprobar soldaduras por el método de los líquidos penetrantes	250,00	2.500,00
2	Visita de ½ jornada o fracción para comprobar adherencia y espesor de pinturas en acero	250,00	500,00
CUBIERTAS			
Cubierta inclinada			
1	Comprobación de la estanquidad de una cubierta plana	250,00	250,00
AGLOMERADOS			
2	Contenido de ligante	40,00	80,00
2	Granulometría de los áridos	30,00	60,00
VISITAS TÉCNICAS A OBRA			
Pavimentos y soleras			
3	Visita de 2 horas para realización de ensayos de resbaladidad	200,00	600,00
TOTAL DE ENSAYOS Y TRABAJOS...			6.180,00

Asciende el presupuesto total a la cantidad de SEIS MIL CIENTO OCHENTA (6.180,00 €) EUROS.

Salamanca, 7 de mayo de 2019


Joaquín Guinea Diego


Francisco J. Patricio Gil


Vidal Ruano Santos

Plan de control

PRESCRIPCIONES GENERALES DE
RECEPCIÓN DE PRODUCTOS Y
DE EJECUCIÓN DE OBRA

URBANIZACIÓN, APARCAMIENTO
y ZONAS BIOSALUDABLES

ÍNDICE

PRESCRIPCIONES GENERALES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS Y DE EJECUCIÓN DE OBRA.....	3
1.1.- OBJETO DEL DOCUMENTO.....	3
1.2.- CAPÍTULO GENERAL DE LAS OBRAS.....	3
DISPOSICIONES A TENER EN CUENTA.....	4
MATERIALES, DISPOSITIVOS, INSTALACIONES Y SUS CARACTERÍSTICAS	6
EJECUCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS	16

1.1.- OBJETO DEL DOCUMENTO

El presente documento de Prescripciones generales de recepción de productos y de ejecución de obra tiene por objeto fijar las características técnicas que deben reunir los materiales, las condiciones técnicas a observar en la ejecución de las distintas unidades de obra, así como las condiciones generales que han de regir en la ejecución de las obras de urbanización del proyecto de Ampliación y reforma del Parque Deportivo de "EDUSI TORMES".

1.2.- CAPÍTULO GENERAL DE LAS OBRAS

Las obras concretas incluidas en el proyecto son las siguientes:

- a) Aceras o paseos peatonales.
- b) Jardinería y arbolado.
- c) Redes de distribución y riego.
- d) Red de alcantarillado.
- e) Alumbrado público.
- f) Redes de distribución de energía eléctrica.
- g) Conducciones de gas.
- h) Canalizaciones de telecomunicaciones. APARCAMIENTO

(*) Todas las actuaciones están referidos en la memoria general del presente documento en el punto "*Actuaciones de proyecto*".

DISPOSICIONES A TENER EN CUENTA

2.1.- NORMAS GENERALES

El Presente Plan de Control regirá en unión con las disposiciones de carácter general y particular que se señalan en este capítulo.

2.2.- DISPOSICIONES DE CARACTER GENERAL

- Ley, Reglamento y Pliego de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Pliego de Cláusulas Económicas Administrativas Particulares.
- Ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales; Real Decreto 1627/1997 sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción: capítulo VI de la Ordenanza laboral de Seguridad e Higiene en el Trabajo así como cualquier otra que con carácter general se dicte.
- Ley de Contratos de Trabajo y disposiciones vigentes que regulen las relaciones patrono-obrero, así como cualquier otra que con carácter general se dicte.

2.3.- DISPOSICIONES DE CARÁCTER PARTICULAR

- Normas UNE y NLT que puedan afectar a los materiales o unidades de obra incluidos en el Proyecto.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG_3/75), así como el PG-4/88, aprobado por Orden Ministerial de 3 de Febrero de 1988, siempre que las prescripciones contenidas en este último no se opongan a lo específicamente establecido en el presente Pliego. Igualmente será de aplicación, con carácter subsidiario, el PG-3/2001 y modificaciones posteriores, cuando no representen contradicción con lo aquí establecido.
- Recomendaciones de proyecto y construcción de firmes y pavimentos, de la Junta de Castilla y León (actualización de 2001)
- Instrucción relativa a las acciones a considerar en el proyecto de Puentes de carreteras.
- Norma 3.1.- I.C.- Trazado.
- Norma 4.1.- I.C.- Obras pequeñas de fábrica.
- Norma 4.2.- I.C.- Colección de pequeñas obras de paso.
- Norma 5.1.- I.C.- Drenaje.
- Norma 5.2.- I.C.- Drenaje superficial.
- Norma 6.1.- I.C./2003.- Secciones de firme.
- Norma 8.3.- I.C.- Señalización de Obras.
- Norma MV_101. Acciones en la edificación.
- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE, del antiguo Ministerio de la Vivienda, y muy especialmente entre ellas, las siguientes:
 - NTE-ADE: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Explanaciones.
 - NTE-ADZ: Acondicionamiento del terreno. Zanjas y pozos.
 - NTE-ADV: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Varios.
 - NTE-ADD: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Demoliciones.
 - NTE-ASD: Acondicionamiento del terreno. Saneamiento. Drenajes y Avenamientos.
 - NTE-CCT: Cimentaciones. Contenciones. Taludes.
 - NTE-CCM: Cimentaciones. Contenciones. Muros.
 - NTE-ISA: Instalaciones de Salubridad. Alcantarillado.
 - NTE-IFA: Instalaciones de Fontanería. Abastecimiento.

- NTE-IFR: Instalaciones de Fontanería. Riego.
- NTE-IEE: Instalaciones de Electricidad. Alumbrado exterior.
- NTE-IER: Instalaciones de Electricidad. Red exterior.
- NTE-IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta a tierra.
- NTE-IEB: Instalaciones de Electricidad. Baja Tensión.
- NTE-RPG: Revestimiento de Paramentos. Guarnecidos y enlucidos.
- NTE-RPE: Revestimiento de Paramentos. Enfoscados.
- NTE-RST: Revestimiento de suelos y escaleras. Terrazos
- Norma Europea EN-124, sobre tapas de registro de fundición dúctil.
- Pliego Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de cementos (RC_03).
- Pliego General de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL_88).
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
- Norma sismorresistente española (NCRS-02).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua, de Julio de 1974.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de Poblaciones, de Septiembre de 1986.
- Norma UNE 19-021-91 Tuberías y piezas especiales y accesorios de fundición dúctil para canalizaciones con presión.
- Norma ISO-2531-91 Tubos, uniones y piezas accesorias en fundición dúctil para canalizaciones con presión.
- Norma ISO-4179-85 Tubos de fundición dúctil para canalizaciones con y sin presión. Revestimiento interno con mortero de cemento centrifugado.
- Reglamento para Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión Ministerio de Industria.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones complementarias del Ministerio de Industria.
- Reglamento de verificación eléctrica y regularidad en el suministro de energía.
- Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos.
- Real Decreto 2642/1985 de 18 de diciembre sobre homologación de candelabros metálicos y R.D. 401/1989 de 14 de Abril que modifica la anterior así como las OO.MM. de 16 de Mayo de 1989, 12 de Junio de 1989 y R.D. 105/1988.
- Normas de la Delegación Provincial del Ministerio de Industria de Salamanca y de régimen interno de las empresas suministradoras de energía eléctrica telefónica y de gas natural.
- Recomendaciones IBERDROLA.
- Ley 3/1998, de 24 de junio, de Accesibilidad y Supresión de Barreras; Real Decreto sobre el reglamento de la Ley de Accesibilidad y Supresión de Barreras.

MATERIALES, DISPOSITIVOS, INSTALACIONES Y SUS CARACTERÍSTICAS

3.1.- CONDICIONES GENERALES.

Todos los materiales que entren a formar parte de la obra del PROYECTO de Ejecución de Ampliación y Reforma del Parque Deportivo de "EDUSI TORMES", cumplirán los requisitos exigidos por la normativa oficial vigente, y para los que no exista reglamentación expresa, se exigirá que sean de la mejor calidad entre los de su clase. No se procederá al empleo de ningún material sin que antes sea examinado y aprobado por el Director de la obra.

3.2.- MATERIAL PARA RELLENO DE ZANJAS Y RELLENOS LOCALIZADOS.

3.2.1.- Relleno de zanjas.

Procederá bien de los desmontes y excavaciones efectuados en las obras, o bien de préstamos o residuos de construcción elaborados. El material empleado en el relleno, hasta 30 cm. por encima de la capa de arena que protege al tubo, tendrá un tamaño máximo inferior a 2 cm., desde 30 cm. a un metro por encima de la capa citada, el tamaño máximo será inferior a 20 cm. En cualquier caso no presentará carácter plástico.

Las instalaciones de electricidad y gas serán señalizadas con banda de PVC sobre el relleno de arena para prevenir en las excavaciones futuras la rotura fortuita.

3.2.2.- Rellenos localizados

Se considera relleno localizado la extensión y compactación de un suelo para el relleno del trasdós de obras de fábrica, o cualquier otra zona cuyas dimensiones no permitan la utilización de los equipos de maquinaria con los que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

Los materiales para los rellenos localizados no tendrán carácter plástico y no contendrán escombros o áridos mayores de 4 cm.

El uso de materiales para relleno tanto de zanja como localizados habrá de ser previamente aprobado por el Director de obra.

3.3.- MATERIAL PARA SUB-BASES GRANULARES

El material a utilizar para la ejecución de las sub-bases granulares cumplirá las prescripciones establecidas en el artículo 500 modificado, "Zahorras naturales" del PG-3, estando contenida su curva granulométrica en el huso ZN-40 de dicho artículo, y será no plástica.

3.4.- MATERIAL PARA ZAHORRA ARTIFICIAL

La zahorra artificial a emplear en la base del firme cumplirá lo establecido en el artículo 501 modificado "Zahorras artificiales" del PG-3, estando contenida su curva granulométrica en el huso ZA-40 del artículo expresado.

3.5.- MATERIAL PARA ASIENTO DE TUBERÍAS

El material para asiento de las tuberías, estará constituido por una capa de arena de río lavada, exenta por tanto de partículas arcillosas. El tamaño máximo de las partículas, será de 2 mm.

El material para asiento de las tuberías de alcantarillado podrá sustituirse, a juicio del Director de las obras, por gravilla silicea de machaqueo u hormigón machacado de tamaño comprendido entre 6 y 12 mm., en caso de nivel freático elevado y/o rasante con reducida pendiente.

3.6.- CEMENTO

El cemento a utilizar para la confección de morteros y hormigones en las unidades de obra se define en el presente proyecto.

Como norma general, el cemento a utilizar en las obras deberá ajustarse a lo previsto en el artículo 26, "Cemento", de la EHE-08.

En el caso de terreno yesoso se utilizará cemento puzolánico y en las zonas donde vaya a estar en contacto con agua, deberá ser del tipo sulfuroresistente.

3.7.- ÁRIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES

3.7.1.- Norma general

Como norma general, los áridos que se utilicen para la confección de morteros y hormigones cumplirán lo dispuesto en el artículo 28, "Áridos", de la EHE-08.

3.8.- HORMIGONES

Se definen como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y, eventualmente, productos de adición, que al fraguar y endurecer, adquieren una notable resistencia.

3.8.1.- Norma general

Como norma general, los hormigones que se utilicen en las obras deberán ajustarse a las especificaciones de la EHE-08, así como a lo prescrito en los artículos 610, "Hormigones", 630, y "Obras de hormigón en masa o armado", del PG-3.

3.8.2.- Consistencia

La medida de la consistencia de los hormigones se efectuará según lo previsto en el artículo 610, "Hormigones", del PG-3 permitiéndose tan sólo en las obras el empleo de hormigones de consistencia seca o plástica.

Se rechazará directamente cualquier unidad de amasado (transportada mediante camión), en la que efectuadas tres comprobaciones del descenso del cono de Abrams se obtengan, en dos de ellas, descensos superiores a los admitidos, incluidas las tolerancias.

3.8.3.- Pavimentos continuos con tratamientos superficiales

El hormigón, para poder ser empleado, deberá reunir las especificaciones de la EHE-08

El coeficiente entre el peso del agua y del cemento no debe ser superior a 0,55.

No debe añadirse agua al hormigón para mejorar su trabajabilidad, sino aditivos plastificantes. La consistencia adecuada del hormigón será Blanda y los valores límites de los asientos (expresado en número entero de cm) medidos en el cono de Abrams, debe estar comprendido entre 6 y 9.

La calidad y la limpieza de los áridos deben ser similares a los elegidos en hormigones para edificación. Es aconsejable que la arena sea de naturaleza silícica, al menos en un 30%. En cuanto a la granulometría de los áridos se recomienda que su tamaño máximo no sea superior a 20 mm.

3.9.- ADITIVOS Y ADICIONES PARA HORMIGONES

Se prohíbe el empleo de toda clase de aditivos y adiciones para los hormigones, salvo autorización expresa, por escrito del Director de la obra. En este caso, se estará a lo dispuesto en el artículo 29, "Otros componentes del hormigón", de la EHE-08.

3.10.- MORTEROS DE CEMENTO

Los morteros a utilizar en las obras se ajustarán a lo establecido en el artículo 611, "Morteros de cemento", del PG-3.

3.12.- BORDILLOS, ENCINTADOS Y RÍGOLAS

Los bordillos, encintados y ríoglas prefabricadas que se empleen en las obras se ajustarán a lo establecido en la Norma UNE

Deberán cumplir las condiciones de resistencia previstas en la NTE-RSP.

Para las pletinas metálicas de contención en paseos o aceras se aplicará igual al punto 3.19 del presente capítulo.

3.13.- TUBERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL (las de agua)

Las tuberías de la red de distribución de agua cumplirán lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas para las tuberías de Abastecimiento de Agua y el Reglamento para Instalaciones de Agua Fría y Caliente.

El diámetro interior nominal de las tuberías de fundición dúctil será el indicado en los Planos.

El coeficiente característico de esta tubería, de acuerdo con la Norma ISO 2531 será $K=7$.

El revestimiento interior de mortero de cemento centrifugado verifica las prescripciones generales de la Norma ISO 4179.

Los tubos se someterán en fábrica a una prueba de estanqueidad durante 15 segundos ya una presión de prueba de 32 bar.

Para poder seguir cada uno de los procesos de fabricación de los tubos y poder identificarlos inequívocamente, se les pondrá una marca o matrícula consistente en un número de orden dentro de la fabricación. Esta marca se realiza de forma visible durante la fabricación.

Se etiquetará cada extremo del tubo, indicando:

- Marca de fábrica.
- Diámetro nominal.
- Presión nominal.
- Año de fabricación.
- Material.
- Referencia de identificación.

Los tubos se cargarán sobre camión mediante eslingas metálicas convenientemente protegidas, descansando sobre cunas de madera.

La descarga en obra se hará igualmente a través de eslingas similares a las utilizadas en carga, depositándose en obra con las precauciones necesarias para evitar desperfectos. No se permitirá el arrastre o rodadura de las tuberías ni su manejo con brusquedad o provocando impactos.

Las tuberías, accesorios y materiales de juntas deberán ser inspeccionados en origen para asegurar que corresponden a los solicitados en los planos; así como a su llegada a la obra.

Las tuberías y sus partes o accesorios que deben ser instalados en las zanjas, se almacenarán a una distancia de éstas, de forma tal que no resulten cargas inaceptables para la estabilidad de los paramentos.

Los apoyos, soportes, cunas y altura de apilado, deberán ser tales que no se produzcan daños en las tuberías y sus revestimientos o deformaciones permanentes.

Las tuberías y sus accesorios cuyas características pudieran verse directa o negativamente afectadas por la temperatura, insolación o heladas, deberán almacenarse debidamente protegidas.

3.14.- TUBERÍAS DE PVC

3.14.1.- Tuberías de presión

Cumplirán lo expuesto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua, y el Reglamento CTE-HS4, Instalaciones de Fontanería: Abastecimiento, presentando el fabricante sello de calidad según la norma UNE-EN ISO 9002 certificado por entidad acreditada en la RED IQNET. Igualmente los tubos dispondrán del sello AENOR de conformidad de producto.

El diámetro nominal es el exterior teórico en milímetros, sin tener en cuenta las tolerancias. Los espesores correspondientes a cada timbraje serán los especificados en la Norma UNE 53.112.

3.14.2.- Tuberías para saneamiento

Cumplirán lo expuesto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, presentando el fabricante sello de calidad según la norma UNE-EN ISO 9002 certificado por entidad acreditada en la RED IQNET. Igualmente los tubos dispondrán del sello AENOR de conformidad de producto.

Las tuberías serán de color teja corrugadas de doble pared, con junta por copa y anillo elástico con una resistencia mecánica de 0,08 kg/cm² mínima. Cumplirán lo dispuesto en la Norma pr EN 13.476.

Las uniones serán por junta elástica no debiendo presentar éstas fugas con presión de 1 kg/cm² mantenida durante 30 minutos en las condiciones descritas en la norma UNE 53.114.

3.15.- TUBERÍAS DE POLIETILENO

3.15.1.- Redes de agua.

Estarán constituidas por polietileno puro de baja densidad y cumplirán lo prescrito en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Abastecimiento de Agua del M.O.P.U., y en la Norma Tecnológica: Instalaciones de Fontanería: Abastecimiento (NTE-IFA), así como en la Norma UNE 53.131/90: "Plásticos. Tubos de polietileno para conducciones de agua a presión. Características y métodos de ensayo".

3.15.2.- Canalizaciones de gas.

Las tuberías para las canalizaciones de gas serán de polietileno de media densidad (PEMD), para una presión máxima de servicio de 4 bar (Media Presión B) y cumplirán lo establecido en la Norma UNE 53-333-90 así como en la NT-11- GN y NT-151-GN.

Los diámetros de las tuberías de gas serán los especificados en los Planos y demás documentos del presente Proyecto.

3.16.- TUBERÍAS DE HORMIGÓN VIBROPRESADO

Cumplirán lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, del M.O.P.U., así como en la Norma UNE 127-010-95: "Identificación y dimensiones de tubos de hormigón. Métodos de ensayo", así como las especificaciones del CTE HS5 en su apartado delcantarillado, presentando el fabricante sello de calidad según la norma UNE-EN ISO 9002 certificado por entidad acreditada en la RED IQNET. Igualmente los tubos dispondrán del sello AENOR de conformidad de producto.

El diámetro definido para estas tuberías en los Planos es el interior teórico en centímetros; serán de hormigón vibropresado con una longitud útil cada tubo de 2,40 metros y provistos de junta de enchufe de campana con unión elástica, que habrá de cumplir las especificaciones de la Norma UNE 53-590-75: "Elastómeros. Juntas de estanquidad de goma maciza para conducciones de aguas residuales. Características y métodos de ensayo"..

Su uso deberá ser aprobado en todo caso por el Equipo Director de las obras.

3.17.- VALVULERÍA Y ACCESORIOS PARA TUBERÍAS

3.17.1.- Red de distribución

Las válvulas y accesorios para la red de distribución cumplirán lo previsto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de agua y en la NTE-IFA.

3.18.- ACERO EN REDONDOS

Para las armaduras se emplearán barras corrugadas de acero B-500-SD, en general.

Se entiende por barras corrugadas para hormigón armado las de acero que presentan en su superficie resaltes o estrías que, por sus características, mejoran su adherencia con el hormigón, cumpliendo los requisitos establecidos en el artículo 31.2 de la "Instrucción de Hormigón Estructural" (EHE-08). Las barras deben ser fabricadas a partir de lingotes o semiproductos identificados por coladas o lotes de materia prima controlada, para que, con los procesos de fabricación empleados, se obtenga un producto homogéneo.

Las barras corrugadas de acero para hormigón armado cumplirán las prescripciones establecidas al respecto en la citada EHE, así como en el artículo 241 del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes" (PG-3). Además deberán satisfacer las siguientes condiciones particulares:

Se acopiarán por separado las barras de distinto tipo o proceso de fabricación, y las barras soldables de las que no lo son. Con objeto de evitar confusiones se recomienda señalar con distintos colores los extremos de las barras de aceros diferentes, siguiendo el código cromático de la UNE 36.088.

3.19.- ACERO EN PERFILES, CHAPAS

3.19.1.- Perfiles laminados y chapa lisa.

Los perfiles y chapas de acero a utilizar en las obras serán del tipo A-42-b.

Cumplirán lo establecido en el CTE DB SE-A.

3.20.- TAPAS PARA REGISTROS Y ARQUETAS

3.20.1.- Normas generales

Serán de fundición dúctil, con la forma y dimensiones previstas en los Planos. Su superficie exterior llevará dibujo de profundidad 4 mm e irá provista de taladros para levantamiento de la tapa. Interiormente llevará nervios de refuerzos.

Todas las tapas cumplirán la Norma UNE 41-300-87, así como la Norma Europea EN-124. Para las tapas a colocar en calzada o aparcamiento se exigirá que sean de la clase D-400, requiriéndose registros de la clase C-250 para las restantes.

Llevarán impresa la leyenda correspondiente al uso a que se destinen.

3.20.2.- Redes de agua

Apoyarán sobre un cerco también de fundición dúctil. El peso mínimo del cerco será el ochenta por ciento (80%) del correspondiente de la tapa y estará provisto de una junta de polietileno antirruido y antibasculamiento.

Las tapas señaladas en los Planos como "estancas" dispondrán de un anillo elástico de 10 mm. de diámetro en neopreno sobre el que descansa la tapa. El bloqueo de la tapa se realizará mediante tres tornillos de acero inoxidable de 12 mm. de diámetro.

3.20.3.- Alumbrado público, energía eléctrica y canalizaciones de gas y TV por cable

Las tapas para las arquetas de energía eléctrica y canalizaciones de gas y TV por cable deberán cumplir, además, los requisitos específicos de las respectivas Compañías Distribuidoras.

3.21.- REJILLAS PARA SUMIDEROS

Serán de fundición dúctil, con la forma y dimensiones previstas en los planos. Cumplirán lo establecido en la Norma UNE 41-300-87 así como en la Norma Europea EN-124, exigiéndose que sean de clase D-400.

3.22.- BOCAS DE RIEGO

Permitirán el acoplamiento de manguera y su accionamiento se hará mediante llave de cuadrado.

Tendrá cuerpo de fundición y mecanismo de bronce.

3.23.- BOCAS DE INCENDIO

Los hidrantes contra incendio estarán constituidas por una llave de compuerta, un codo de acero de 90° , y un racor de boca de incendio unido al codo normalizado por el Servicio Provincial de Bomberos.

Cumplirán lo establecido en la Norma Básica de la Edificación NBE-CPI: "Condiciones de protección contra incendios de los edificios"

3.24.- ELEMENTOS PARA CANALIZACIONES ELÉCTRICAS SUBTERRANEAS

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra.

Los tubos instalados serán los que figuran en el Proyecto y deberán estar de acuerdo con las Recomendaciones UNESA y las normas UNE correspondientes.

Los tubos para las canalizaciones de energía eléctrica serán de polietileno alta densidad (PE-HD) corrugado exterior y liso interior, de acuerdo con la Norma de IBERDROLA NI 52.95.03, así como con la Norma Europea EN 50086 de 110 mm. de diámetro para los cables de B.T. de acometidas y de 160 mm. para los de A.T. y los de distribución en B.T.

La protección y señalización de los cables de A.T. directamente enterrados, se realizará mediante placas de protección de PVC de 1000x250 mm. tipo PPC RU 0206 según designación de UNESA.

Los tubos de las canalizaciones de A.T. y B.T. serán señalizados de manera tradicional con cinta de polietileno de color amarillo anaranjado que llevará una inscripción que advierta la presencia de cables eléctricos adaptado a lo especificado en la recomendación UNESA 0206.

3.25.- ELEMENTOS DE ALUMBRADO PÚBLICO

3.25.1.- Normas generales

Todos los elementos que se utilicen en el alumbrado público cumplirán las especificaciones previstas en la NTE-IEE, y en la MV de Alumbrado, y deberán ser previamente aprobados por el Equipo Director de las obras, a fin de garantizar su homogeneidad con el resto de las instalaciones municipales. Cumplirán el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Todos los aparatos de iluminación y equipos descritos anteriormente serán sometidos a pruebas de laboratorio para comprobar sus características luminotécnicas, en especial en cuanto se refiere a la regularidad del flujo luminoso y al envejecimiento de todas sus partes, a cuyo efecto los concursantes entregarán, con sus ofertas, el prototipo de los aparatos correspondientes.

3.25.2.- Equipos de iluminación.

Reactancias.

Se suministrarán con certificado de pruebas de un centro oficial donde se indiquen las pruebas de aislamiento, ruido, calentamiento, vibraciones y todos aquellos datos y valores necesarios para calificar la calidad de las mismas.

Satisfarán las exigencias dieléctricas y resistencia de aislamiento especificadas en la norma UNE 20314 para elementos de la clase I.

Condensadores.

Los condensadores su suministrarán con certificado de prueba de un centro oficial, relativo al cumplimiento de las características anteriormente descritas. Cumplirán la Norma CIE 566.

3.25.5.- Cajas de derivación

Estarán construidas en policarbonato. Serán de material autoextinguible (UNE 53315) doble aislamiento y con entradas cónicas ajustables a entrada de cables mediante prensaestopas.

Soportarán asimismo el ensayo de la bola caliente (UNE 21095) y estarán protegidos contra la corrosión y los agentes externos.

3.25.7.- Conductores eléctricos

Sólo se admitirán los procedentes de fábricas de renombrada categoría, que cumplan las normas del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y las normas UNE correspondientes.

Estos cables cumplirán la Norma UNE 21029.

Las cargas admisibles en A, para cable de cobre (Cu) enterrado a veinticinco grados centígrados (25°C), serán las siguientes:

INSTALACIÓN ENTERRADA			
Sección unipolares (mm ²)	Tres cables bipolar Cu	Un cable tripolar Cu	Un cable Nominal agrupados Cu
1.5	28	36	25
2.5	28	49	34
4	50	65	45
6	63	80	56
10	85	105	75
16	110	135	97
25	140	180	125
35	170	215	150
50	220	265	180
70	245	320	220
95	290	380	265

Se probarán con una corriente de TENSIÓN igual a dos veces la nominal más mil voltios (1000 V) con un mínimo de dos mil quinientos voltios (2500 V), debiendo resistirlo durante quince minutos (15 min) sin pérdida de sus cualidades.

Conductor de tierra.

El conductor de tierra, en los casos que lleve aislamiento, será un cable de tensión nominal hasta setecientos cincuenta voltios (750 V) y cumplirá las normas UNE 21022 para conductores y UNE 21031 para cables con aislamiento y cubiertas termoplásticas. La cubierta será de color amarillo-verde.

Los empalmes y conexión de los cables cumplirán las normas que al respecto se indican en el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

El aislamiento de la instalación y su conjunto deberá ser tal que resista durante un minuto una prueba de tensión de $2 \times U$ más mil voltios (1000 V) a frecuencia industrial, siendo U la tensión nominal de la instalación.

Este ensayo se realizará para cada uno de los conductores activos en relación al neutro puesto a tierra y entre conductores activos aislados, separando todos los receptores, dejando conectados todos los interruptores y montados los fusibles y enchufes.

3.25.8.- Puesta a tierra

La instrucción complementaria del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión MI B.T. - 009, en su párrafo 2-5 especifica que las columnas y los apoyos accesibles que soportan luminarias estarán unidos a tierra si son metálicos.

3.25.9.- Acometida general

La ejecución de las obras se hará de acuerdo con las condiciones fijadas el pliego de condiciones y las que imponga la compañía suministradora de energía.

3.25.10.- Centro de mando

Las capacidades de los diferentes equipos serán las indicadas en los planos, y deberán proceder de fabricantes conocidos. Así mismo, deberán cumplir lo indicado al respecto en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y en las normas UNE.

Todos los elementos incluidos en el centro de mando serán del tipo normalizado y proceder de fabricantes conocidos, así mismo deberán cumplir lo indicado al respecto en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y normas UNE debiendo ser aprobadas previamente por el Equipo Director.

3.26.- MATERIALES ASFÁLTICOS

3.26.1.- Riegos de imprimación o de adherencia

El ligante bituminoso a emplear en los riegos de imprimación (sobre capa penetrable) será emulsión catiónica de imprimación ECI, y en los de adherencia (sobre capa no penetrable) será emulsión catiónica de rotura rápida ECR-1, que cumplirán las prescripciones establecidas en el artículo 213, "Emulsiones asfálticas" del PG-3, modificado por Orden Ministerial del 21 de Enero de 1988.

3.26.2.- Mezclas bituminosas en caliente

El ligante bituminoso a emplear en las mezclas en caliente será betún asfáltico B60/70 que cumplirá las prescripciones establecidas en el artículo 211, "Betunes asfálticos" del PG-3, modificado en la misma Orden ministerial.

3.26.3.- Áridos

a) Normas generales

Los áridos a utilizar para la fabricación de las mezclas bituminosas en caliente cumplirán los requisitos establecidos en el apartado 542.2., "Áridos", del PG-3.

b) Árido grueso

El coeficiente de pulido acelerado será superior a cuarenta y cinco centésimas (0,45).

c) Árido fino

Será arena procedente de machaqueo, o una mezcla de ésta y arena natural que contenga, al menos, un setenta y cinco por ciento (75%) en peso de arena de machaqueo.

d) Filler

Como filler de aportación se utilizará exclusivamente cemento CEM II/32,5 exigiéndose una proporción mínima del tres por ciento (3%) en peso de la mezcla.

3.26.4.- Tipo y composición de la mezcla

Las mezclas bituminosas en caliente a utilizar para la ejecución de las obras serán las denominadas S-20 y S-12. Cumplirán las especificaciones del apartado 542.3., "Tipo y composición de la mezcla", del PG-3.

3.27.- OTROS MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PRESENTE CAPÍTULO

Los demás materiales que se empleen en las obras de este Proyecto, que no hayan sido especificados en este Capítulo serán de buena calidad entre los de su clase, en armonía con las aplicaciones que hayan de recibir y con las características que exige su correcta conservación, utilización y servicio.

3.28.- CALIDAD DE LOS MATERIALES. ENSAYOS

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes hayan sido examinados y aceptados por el Director de obra, habiéndose realizado previamente los ensayos y pruebas previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

En el supuesto de que no hubiera conformidad con los resultados obtenidos, bien por parte del Contratista o por parte de la Dirección de la Obra, se someterán los materiales en cuestión al examen de un laboratorio homologado oficialmente, siendo obligatoria para ambas partes la aceptación de los resultados que se obtengan y de las conclusiones que se formulen.

EJECUCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS

4.1.- NORMAS GENERALES

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a las normas y reglamentos citados, y a lo que este Pliego desarrolla, rigiendo lo dispuesto en el artículo 102, "Descripción de las obras", del PG-3.

En la ejecución de cualquier unidad de obra, tendrá siempre presente el Contratista los intereses del vecindario, y procurará ocasionar el menor trastorno, dejando expeditas vías de acceso a otras instalaciones adyacentes y agilizando aquellos tajos que causen molestias imprescindibles a los usuarios de las vías públicas.

4.2.- DEMOLICIONES

Para la ejecución de las demoliciones necesarias en las obras se seguirá lo dispuesto en el artículo 301, "Demoliciones", del PG-3, incluyéndose en esta denominación la rotura y demolición de aceras y pavimentos existentes. Los escombros serán clasificados y gestionados como se establece en Plan de Gestión de Residuos definido en el proyecto.

Para la rotura del pavimento existente se ejecutará previamente un corte longitudinal con una radial, para su posterior rotura mediante martillo manual, ejecutando primero la acera y luego la calzada. Para evitar el riesgo que supone la falta de cimentación en los edificios colindantes.

4.3.- EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN

Se ejecutará de acuerdo con lo previsto en el artículo 320, "Excavación de la explanación y préstamos", del PG-3.

Su ejecución incluye además de lo previsto en el PG-3 el despeje y desbroce del terreno si fuere necesario.

4.4.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

Se ejecutará de acuerdo con lo previsto en el artículo 321, "Excavación en zanjas y pozos", del PG-3.

4.5.- RELLENO DE ZANJAS Y POZOS Y RELLENOS LOCALIZADOS

Se ejecutará por tongadas horizontales de un máximo de 30 cm. de espesor. Se alcanzará una densidad seca mínima del 95% de la obtenida en el ensayo Proctor Normal.

Los rellenos localizados se realizarán de acuerdo con lo establecido en el artículo 322, "Rellenos localizados", del PG-3, sin que se consideren como tales los correspondientes de zanjas, pozos y arquetas. Se alcanzará una densidad seca mínima igual a la obtenida en el ensayo Proctor Normal.

4.6.- SUB-BASE Y BASES GRANULARES

Se ejecutarán de acuerdo a lo previsto en los artículos 500 y 501 modificados, "Zahorras naturales" y "Zahorras artificiales", respectivamente, del PG-3. Se alcanzará una densidad igual como mínimo, al 97% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado para la zahorra natural y del 100% para la artificial.

Previamente a la ejecución de esta unidad de obra se procederá a la terminación y refino de la explanada, según el artículo 340, "Terminación de la explanada", del PG-3, consiguiéndose una densidad mínima igual al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal.

4.7.- PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

La ejecución del pavimento de hormigón se realizará por paños alternos, con juntas a tope o de forma continua.

Las juntas de retracción se dispondrán a una distancia máxima de 4,00 m. y siempre que coincidan pozos o arquetas en el pavimento. Ninguna de las placas del pavimento presentará ángulos en planta inferiores a 60°. Serán de aplicación todas las demás condiciones previstas en el Art. 550 "Pavimentos de hormigón" del PG-3.

4.9.- ACERO EN REDONDOS

En su colocación se cumplirán los requisitos del artículo 95 de la EHE-08. En cualquier caso, los separadores deberán ser aprobados por el director de obra.

Las armaduras se doblarán ajustándose a los planos del proyecto. En general, esta operación se realizará en frío, a velocidad moderada y por medios mecánicos. El doblado de las barras se realizará con diámetros interiores que no excederán, en ningún caso, los límites establecidos a tal efecto en el artículo 87 de la EHE-08.

El nivel de control requerido es el que señala en los planos del proyecto, y se realizará de acuerdo a lo indicado en los artículos 92.3 de la EHE-08.

4.10.- BORDILLOS (HORMIGÓN, PLETINAS DE ACERO GALVANIZADAS)

Se efectuarán pletina de acero de 100 o 170mm con espesores variables. Serán de acero laminado en frío, protegido contra intemperie y en contacto con el terreno. Los bordillos de hormigón, de acuerdo con lo previsto en el artículo 570, "Bordillos", del PG-3. En su defecto se estará a lo dispuesto en la Norma Tecnológica RSP.

4.11.- ACERAS (PASEOS PEATONALES)

Contenidas mediante la colocación de pletinas de acera descritas anteriormente.

Existen dos tipos de aceras:

- 1.- Sobre el terreno natural, capa de zahorra artificial compactada de 15 cm. y acabado de 5-6 cm. de tierra natural compactado (filler o jabre).
- 2.- Sobre el terreno natural compactado, capa de gravilla de 15 cm. y acabad de 5-6 cm. de solera de hormigón poroso HM-25 y aserrado de juntas.

4.11.1.- Preparación de la superficie de asiento.

Se ejecutará de acuerdo con lo previsto en los artículos "Excavación de la explanación", o "Terraplenes y explanada mejorada", estando incluida en esta unidad de obra la terminación y refino de la explanada, análogamente a lo previsto en el artículo "Sub-bases granulares", y la extensión y colocación de ésta.

4.11.2.- Solera de hormigón.

El pavimento de las aceras consiste en una solera de hormigón en masa HM-25, poroso de 6 cm. de espesor.

La solera de hormigón se ejecutará en tiras longitudinales de longitud no superior a 6 m. El hormigonado podrá hacerse de manera continua, realizando posteriormente las juntas en fresco; o bien por zonas encofradas, en cuyo caso las juntas se realizarán a tope.

El hormigón se colocará en obra y se compactará mediante vibradores de aguja, de diámetro no mayor que un tercio del espesor de la solera, pasando a continuación una regla vibrante o maestra, de modo que se logre una superficie uniforme pero no bruñida.

La ejecución de esta unidad de obra se ajustará a lo dispuesto en el artículo 610.- "Hormigones", del PG-3 efectuándose el control de calidad de acuerdo con lo previsto en la EHE.

4.13.- TUBERÍAS DE PRESIÓN VÁLVULAS Y PIEZAS ESPECIALES. PRUEBAS.

Las conducciones de agua de la red de distribución a los distintos edificios o salidas previstas y de servicios, ya sean de PVC o de polietileno irán alojadas en zanjas, apoyadas en lechos de arena y recubiertas del mismo material. Las dimensiones de ambos serán las fijadas en los Planos.

Se efectuarán las pruebas de presión interior y estanquidad previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua del M.O.P.U.

A dichos efectos, se considerará como presión máxima de trabajo en cada tramo la presión de trabajo de los tubos; la presión estática será la diferencia entre la cota máxima de agua del depósito del que se suministre y la cota mínima de excavación en el tramo.

Para las válvulas, ventosas, hidrantes, bocas de riego, y demás accesorios, se efectuarán las pruebas previstas en las NTE, IFA e IFR.

El Contratista no rellenará las zanjas hasta que el Equipo Director dé su conformidad, no sólo respecto a las pruebas de presión y estanquidad, sino también a la disposición de cada uno de los anclajes, válvulas, juntas y demás elementos que integran la conducción.

4.14.- ALCANTARILLADO. PRUEBAS

Las conducciones de alcantarillado se alojarán en zanjas e irán apoyadas en lechos de arena; las dimensiones de ambos serán las fijadas en los Planos.

Las pruebas a las que serán sometidas son las previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

El Contratista no rellenará las zanjas hasta que el Equipo Director dé su conformidad respecto a rasantes y pruebas.

4.15.- REFUERZOS DE LAS CANALIZACIONES DE AGUA

Se procederá al refuerzo de las canalizaciones de agua en los sitios previstos en los Planos, y en los que ordene el Equipo Director a la vista de las obras.

El refuerzo será el definido en los Planos.

4.16.- ANCLAJES EN LAS CONDUCCIONES

Se efectuarán anclajes en todos los puntos conflictivos de la red de distribución, como son: reducciones, codos, derivaciones, bridas ciegas, válvulas, etc.

La forma y dimensiones de los anclajes serán las previstas en los Planos, o en su defecto, en la NTE-IFA.

4.17.- ARQUETAS Y REGISTROS

Se dispondrán arquetas o registros en todos los puntos previstos en los Planos.

Las tapas de las arquetas y registros quedarán enrasadas con el pavimento, y los cercos anclados en el hormigón de coronación de los muros. Cumplirán las especificaciones previstas en el artículo "Tapas de registros y arquetas" de este documento.

4.18.- CANALIZACIONES PARA ALUMBRADO PÚBLICO

4.18.1.- Normas generales

Las canalizaciones para alumbrado público se efectuarán por los lugares previstos en los Planos, y con la forma y dimensiones allí especificados.

Como norma general la ejecución de las canalizaciones se ajustará a lo previsto en el "Pliego de Condiciones de Ejecución", de la MV de alumbrado.

4.18.2.- Canalización bajo acera (paseos)

Las canalizaciones que discurran bajo las aceras se dispondrán junto al bordillo y paralelamente al mismo.

La canalización consiste en un tubo de PE-HD corrugado exterior y liso interiormente de 90 mm., de diámetro, por el que discurren los cables eléctricos, apoyado en una solera de hormigón de 5 cm. de espesor, y revestido de hormigón en una altura de 15 cm. Todos ellos alojados en una zanja de 30 cm. de anchura, a una profundidad no menor de 60 cm. desde la rasante de acera terminada.

4.18.3.- Instalación eléctrica

Serán de rigurosa observancia las prescripciones del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones de Régimen interno de la Compañía Suministradora de Energía Eléctrica.

4.19.- CANALIZACIONES PARA LINEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS

4.19.1.- Zanjas y canalizaciones

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Las dimensiones mínimas de las zanjas serán las siguientes:

Profundidad de 85 cm. y anchura de 60 cm. para las canalizaciones de baja tensión bajo acera y 1,30 m. de profundidad y anchura de 60 cm. para canalizaciones de alta tensión.

Profundidad de 1,15 m. y anchura de 60 cm. para canalizaciones de baja tensión bajo calzada y 1,50 m (profundidad) y 60 cm (ancho) para media y alta tensión.

Los cruces de vías públicas o privadas se realizarán con tubos ajustándose a las siguientes condiciones:

- a) Se colocarán en posición horizontal y recta y estarán hormigonados en toda su longitud.
- b) Deberá preverse para futuras ampliaciones uno o varios tubos de reserva dependiendo el número de la zona y situación del cruce (en cada caso se fijará el número de tubos de reserva).
- c) Los extremos de los tubos en los cruces llegarán hasta los bordillos de las aceras, debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación.
- d) En las salidas el cable se situará en la parte superior del tubo, cerrando los orificios con yeso.

e) Siempre que la profundidad de zanja bajo la calzada sea inferior a 60 cm. en el caso de B.T. u 80 cm. en el caso de A.T. se utilizarán chapas o tubos de hierro u otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica equivalente, teniendo en cuenta que dentro del mismo tubo deberán colocarse las tres fases de A.T. o las tres fases y neutro de B.T.

4.19.2.- Cable directamente enterrado

El cable de Media tensión irá directamente enterrado sobre un lecho de arena.

En el lecho de la zanja irá una capa de arena de 10 cm de espesor sobre la que se colocará el cable. Por encima del cable irá otra capa de arena de 35 cm de espesor. Ambas capas cubrirán la anchura total de la zanja.

Los cables deben estar enterrados a profundidad no inferior a 1,20 m, excepción hecha en el caso en que se atraviesen terrenos rocosos. Salvo casos especiales los eventuales obstáculos deben ser evitados pasando el cable por debajo de los mismos.

Todos los cables deben tener una protección con placa de PVC que sirva para indicar su presencia durante eventuales trabajos de excavación.

4.19.3.- Cable entubado

Este sistema se empleará para canalizar los conductores de la Red de Baja Tensión. El cable en todo su recorrido irá en el interior de tubos de PVC rígido de superficie interna lisa, siendo su diámetro interior no inferior a 160 mm para cable de B.T., 160 mm y 200 mm. para cable de A.T.

Los tubos estarán hormigonados en todo su recorrido con objeto de darles una protección. El fondo de la zanja en la que se alojen deberá ser nivelado cuidadosamente después de echar una capa de arena fina o tierra cribada.

En los tramos rectos, cada 15 ó 20 m según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 2 m en las que se interrumpirá la continuidad de la tubería. Una vez tendido el cable estas calas se tapanán cubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento.

En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes, siendo la longitud mínima de la arqueta 2 metros.

En la arqueta los tubos quedarán a 10 cm. por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo.

Las arquetas serán registrables. Deberán tener tapas metálicas; provistas de orificios que faciliten su apertura y permitan la salida de una eventual concentración de gas. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración de agua de lluvia.

4.19.4.- Cruzamientos y paralelismos

En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima a respetar será de 0,20 m.

El cruzamiento entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas no debe efectuarse sobre la proyección vertical de las uniones no soldadas de la misma conducción metálica. No deberá existir ningún empalme sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

La mínima distancia entre la generatriz del cable de energía y la de la conducción metálica no debe ser inferior a 0,30 m. Además entre el cable y la conducción debe estar interpuesta una plancha metálica de 8 mm de espesor como mínimo u otra protección mecánica equivalente, de anchura igual al menos al diámetro de la conducción y de todas formas no inferior a 0,50 m.

Análoga medida de protección debe aplicarse en el caso de que no sea posible tener el punto de cruzamiento a distancia igual o superior a 1 m de un empalme del cable.

En el paralelismo entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas se debe mantener en todo caso una distancia mínima en proyección horizontal de:

- 0,50 m. para gasoductos.
- 0,30 m. para otras conducciones.

Siempre que sea posible, en las instalaciones nuevas la distancia en proyección horizontal entre cable de energía y conducciones metálicas enterradas colocadas paralelamente entre sí no debe ser inferior a:

a) 3 m. en el caso de conducciones a presión máxima igual o superior a 25 atm. Dicho mínimo se reduce a 1 m. en el caso en que el tramo de conducción interesada esté contenida en una protección de no más de 100 m.

b) 1 m. en el caso de conducciones a presión máxima inferior a 25 atm.

En el caso de cruzamiento entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterránea, el cable de energía debe, normalmente, estar situado por debajo del cable de telecomunicación. La distancia mínima entre la generatriz externa de cada uno de los dos cables no debe ser inferior a 0,50 m. El cable colocado superiormente debe estar protegido por un tubo de hierro de 1 m de largo como mínimo y de tal forma que se garantice que la distancia entre las generatrices exteriores de los cables, en las zonas no protegidas, sea mayor que la mínima establecida en el caso de paralelismo, que se indica a continuación, medida en proyección horizontal. Dicho tubo de hierro debe estar protegido contra la corrosión y presentar una adecuada resistencia mecánica; su espesor no inferior a 2 mm.

En donde por justificadas exigencias técnicas no pueda ser respetada la mencionada distancia mínima, sobre el cable inferior debe ser aplicada una protección análoga a la indicada para el cable superior. En todo caso la distancia mínima entre los dos dispositivos de protección no debe ser inferior a 0,10 m. El cruzamiento no debe efectuarse en correspondencia con una conexión del cable de telecomunicación, y no debe haber empalmes sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m. Estas protecciones pueden no utilizarse, respetando la distancia mínima de 0,15, cuando el cable de energía se encuentra en una cota inferior a 0,50 m. respecto a la del cable de telecomunicación.

4.19.5.- Protección mecánica

Las líneas eléctricas subterráneas de A.T. deben estar protegidas contra posibles averías por hundimiento de tierras, por contacto con cuerpos duros y por choque de herramientas metálicas. Para ello se colocará una placa protectora de PVC, siendo su anchura de 25 cm. cuando se trate de proteger uno o dos cables. Se colocará una placa por cada par de cables.

4.19.6.- Señalización

Todo tubo o conjunto de tubos debe estar señalado por una cinta de atención de acuerdo con la Recomendación UNESA 0205 colocada como mínimo a 0,20 m. por encima de los tubos. Cuando los cables o conjuntos de cables de categorías de tensión diferentes estén superpuestos, debe colocarse dicha cinta encima de cada uno de ellos.

4.19.7.- Identificación

Los cables deberán llevar marcas que indiquen el nombre del fabricante, el año de fabricación y sus características.

4.19.8.- Cierre de zanjas

Una vez colocadas al cable las protecciones señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de excavación apisonada, debiendo realizarse los veinte primeros centímetros de forma manual, y para el resto deberá usarse apisonado mecánico.

El cierre de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de 10 cm de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas si fuese necesario con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno.

4.19.9.- Puesta a tierra

Todas las pantallas en A.T. de los cables deben ser puestas a tierra al menos en los extremos de cada cable.

Si los cables son unipolares o las pantallas en A.T. están aisladas con una cubierta no metálica, la puesta a tierra puede ser realizada en un solo extremo, con tal de que en el otro extremo y en conexión con el empalme se adopten protecciones contra la tensión de contacto de las pantallas del cable.

4.19.10.- Tensiones transferidas en A.T.

Con motivo de un defecto a masa lejano y con objeto de evitar la transmisión de tensiones peligrosas en el tendido de cables por galería, las pantallas metálicas de los cables se pondrán a tierra cada 40 ó 50 m. y al realizar cada una de las cajas de empalme y en las cajas terminales.

4.19.11.- Montajes diversos

La instalación de herrajes, cajas terminales y de empalme, etc. deben realizarse siguiendo las instrucciones y normas del fabricante.

4.19.12.- Armario de distribución

La cimentación de los armarios tendrá como mínimo 15 cm. de altura sobre el nivel del suelo.

Al preparar esta cimentación se dejarán los tubos o taladros necesarios para el posterior tendido de los cables, colocándolos con la mayor inclinación posible para conseguir que la entrada de cables a los tubos quede siempre 50 cm. como mínimo por debajo de la rasante del suelo.

4.20.- PUNTOS DE LUZ. PRUEBAS DE LA INSTALACIÓN

4.20.1.- Puntos de luz

Los puntos de luz están constituidos por la luminaria, las lámparas y equipos auxiliares, el elemento sustentante (columna o báculo) y el cimiento necesario, y la pica para toma de tierra, así como el cableado correspondiente desde el conductor eléctrico hasta la luminaria.

En el caso de báculos y columnas, el cableado discurrirá por el interior de los mismos, y a través del cimiento en el que se dejará embutido en tubo protector de PVC.

4.20.2.- Pruebas de instalación

Concluido el montaje de todas las instalaciones de alumbrado público, se efectuarán las pruebas de puesta en servicio, en particular se efectuarán las comprobaciones de los niveles luminosos, rendimientos, caídas de tensión, conexiones, aislamientos, protección e identificación de fases.

4.20.3.- Tensiones

Finalizada la obra se realizará la medición de las tensiones en el punto de conexión de la compañía y en los extremos de las líneas, a fin de comprobar las caídas de tensión y que éstas están dentro de los límites establecidos.

4.20.4.- Niveles de iluminancias

Mediante un luxómetro de alta sensibilidad y precisión se realizará la medición de las iluminancias, realizándose ésta mediante cuadrículas de referencia para determinar la iluminancia media y los factores de uniformidad establecidas en el proyecto.

4.20.5.- Factor de potencia

Con la instalación a pleno funcionamiento se realizará en el cuadro de mando y maniobras la comprobación del factor de potencia una vez finalizado el transitorio de arranque. Si éste fuese inferior al 0.9 se tomarán las medidas adecuadas para corregirlo.

4.20.6.- Resistencia de las tierras

Se realizarán las correspondientes mediciones de las resistencias de las tierras instaladas, que deberán ser inferiores a veinte ohmios.

4.20.7.- Aislamientos

Tal como establece la Instrucción Complementaria MI. B.T. 041 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, se realizará la medición del nivel de aislamiento entre conductores y entre estos y tierra debiéndose obtener valores superiores a 250.000 ohmios.

.La medición se realizará antes de la puesta en servicio de la instalación y de acuerdo con el procedimiento establecido en la citada instrucción.

4.21.- ELEMENTOS E INSTALACIONES ELECTROMECAÑICAS, PRUEBAS

En el montaje de los dispositivos e instalaciones electromecánicas podrá el Director de obra exigir la presencia permanente, y con cargo al Contratista, de personal especializado de la casa suministradora de los dispositivos, que dirija las operaciones de montaje y presencia las pruebas.

El contratista deberá proporcionar a la Propiedad tres ejemplares de las instrucciones de montaje, despiece y conservación de todos los dispositivos que entran a formar parte de la obra, así como tres esquemas eléctricos detallados de la instalación eléctrica y cuadro de Baja Tensión, proporcionando asimismo una relación de repuestos normales y herramientas específicas de montaje.

Todas las pruebas a realizar de los equipos electromecánicos se harán a expensas del Contratista, quien viene obligado a suministrar cuantas piezas, equipos y dispositivos sean necesarios para su realización.

Los instrumentos de medida utilizados para las pruebas deberán ser aprobadas por el Director, debiendo el Contratista verificarlas y calibrarlas en un laboratorio oficial si así fuera exigido por la Dirección.

Previamente a la realización de ensayos de equipos e instalaciones se procederá a una limpieza total y a fondo de todas las instalaciones y sus elementos eliminando humedades o excesos de grasas protectoras y soplando con aire a presión las cámaras de corte y seccionadores.

Se realizarán tres tipos de pruebas: estáticas; de funcionamiento de grupos y a plena carga.

4.22.- AGENTES METEOROLÓGICOS, AGUAS NATURALES, ETC.

El Contratista deberá tomar las precauciones que sean necesarias para proteger los tajos, así como las unidades de obra todavía no recibidas, contra los daños que puedan producir los agentes meteorológicos, aguas naturales, etc., no pudiendo hacer reclamación alguna a la Propiedad por los daños que se puedan producir por estos conceptos, siempre que no haya sido denunciado por el Contratista con anterioridad, la necesidad de realización de obras complementarias

Anejo: Plan de Control de Calidad

3.- URBANIZACIÓN

ÍNDICE

- 1.- INTRODUCCIÓN.
- 2.- CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.
- 3.- CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.
- 4.- CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.
- 5.- VALORACIÓN ECONÓMICA: PLAN DE CONTROL BASE

1.- INTRODUCCIÓN.

1.- INTRODUCCIÓN.

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Se redacta el presente Plan de control de calidad como anejo del proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Anejo I de la parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, habiendo sido elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

Este anejo del proyecto no es un elemento sustancial del mismo, puesto que todo su contenido queda suficientemente referenciado en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto.

El control de calidad de las obras incluye:

- El control de recepción en obra de los productos.
- El control de ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

Para ello:

- 1) El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.
- 2) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- 3) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra, en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

2.- CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.

2.- CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación, y recomendaciones para su uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la obra.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.

El director de ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte los certificados de calidad y el marcado CE de los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

(*) Apartado ya relacionado anteriormente.

3.- CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.

3.- CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN:

PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra, se enumeran las fases de la ejecución de cada unidad de obra.

Las unidades de obra son ejecutadas a partir de materiales (productos) que han pasado su control de calidad, por lo que la calidad de los componentes de la unidad de obra queda acreditada por los documentos que los avalan, sin embargo, la calidad de las partes no garantiza la calidad del producto final (unidad de obra).

En este apartado del Plan de control de calidad, se establecen las operaciones de control mínimas a realizar durante la ejecución de cada unidad de obra, para cada una de las fases de ejecución descritas en el Pliego, así como las pruebas de servicio a realizar a cargo y cuenta de la empresa constructora o instaladora.

Para poder avalar la calidad de las unidades de obra, se establece, de modo orientativo, la frecuencia mínima de control a realizar, incluyendo los aspectos más relevantes para la correcta ejecución de la unidad de obra, a verificar por parte del director de ejecución de la obra durante el proceso de ejecución.

A continuación se detallan los controles mínimos a realizar por el director de ejecución de la obra, y las pruebas de servicio a realizar por el contratista, a su cargo, para cada una de las unidades de obra:

DEF030 DEMOLICIÓN PILASTRA FLP

0,96 m³

FASE	1	Demolición del elemento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Orden de los trabajos.	1 por pilastra	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Retirada y acopio de escombros.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Acopio.	1 por pilastra	n No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. n Se han vertido en el exterior del recinto.

DEF040 DEMOLICIÓN MURO FLP

2,13 m³

FASE	1	Demolición del muro de fábrica y sus revestimientos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Orden de los trabajos.	1 por muro	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Retirada y acopio de escombros.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Acopio.	1 por muro	n No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. n Se han vertido en el exterior del recinto.

DFD020m LEVANTADO VALLA MADERA

51,50 m

DFD020x LEVANTADO VALLADO MALLA ST

121,00 m

FASE	1	Retirada y acopio del material levantado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Acopio.	1 por barandilla	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto. 	

DFD040 DESMONTAJE PUERTAS 6,00 Ud

DII010 LEVANTADO BÁCULO ILUMINACIÓN 4,00 Ud

FASE	1	Retirada y acopio del material desmontado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Acopio.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto. 	

DMX020 DEMOLICIÓN PISTA POLIDEPORTIVA 1.848,00 m²

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Acopio.	1 por pavimento	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto. 	

DMX021 DEMOLICIÓN ACERA 203,68 m²

DMX090 LEVANTADO BORDILLO 164,95 m

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Acopio.	1 por solera o pavimento	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto. 	

ADE002 EXCAVACIÓN EXPLANACIÓN TERRENO SEMIDURO/ROCA BLANDA 51,17 m³

FASE	1	Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes.	1 por vértice del perímetro a excavar	<ul style="list-style-type: none"> ■ Errores superiores al 2,5‰. ■ Variaciones superiores a ± 100 mm. 	

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.2	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 en general	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Cota del fondo.	1 por explanada	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Nivelación de la explanada.	1 por explanada	n Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.
2.3	Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 por explanada	n Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.
2.4	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 por explanada	n Existencia de lentejones o restos de edificaciones.

FASE	3	Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Grado de acabado en el refino de fondos y laterales.	1 por explanada	n Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.

ADR030

BASE GRAVA

55,70 m³

FASE	1	Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor de las tongadas.	1 por tongada	n Superior a 30 cm.

ADR030f BASE PAVIMENTO ZAHORRA ARTIFICIAL 1

197,95 m³

FASE	1	Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor de las tongadas.	1 por tongada	n Superior a 30 cm.

FASE	2	Humectación o desecación de cada tongada.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Contenido de humedad.	1 por tongada	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Compactación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Uniformidad de la superficie de acabado.	1 por tongada	n Existencia de asientos.

ANE010 Encachado de 20 cm en caja para base de solera, con aporte de grava de cantera de piedra caliza, 22,68 m² Ø40/70 mm, y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante.

FASE	1	Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Espesor de las tongadas.	1 por tongada	n Superior a 20 cm.	
1.2	Espesor del encachado.	1 por encachado	n Inferior a 20 cm.	
1.3	Granulometría de las gravas.	1 por encachado	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	2	Compactación y nivelación.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Uniformidad de la superficie de acabado.	1 por tongada	n Existencia de asientos.	
2.2	Planeidad.	1 por encachado	n Irregularidades superiores a 20 mm, medidas con regla de 3 m en cualquier posición.	

ANS010c Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en 22,68 m² central, y vertido con bomba, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.

FASE	1	Preparación de la superficie de apoyo del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Densidad y rasante de la superficie de apoyo.	1 por solera	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	2	Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Rasante de la cara superior.	1 por solera	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	3	Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Encuentros con pilares y muros.	1 por elemento	n Inexistencia de junta de dilatación.	
3.2	Profundidad de la junta de dilatación.	1 por solera	n Inferior al espesor de la solera.	
3.3	Espesor de las juntas.	1 por junta	n Inferior a 0,5 cm. n Superior a 1 cm.	

FASE	4	Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Disposición de las armaduras.	1 por solera	n Desplazamiento de la armadura.	

FASE	5	Vertido, extendido y vibrado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Espesor.	1 por solera	n Inferior a 20 cm.
5.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	n Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. n Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	6	Curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	7	Replanteo de las juntas de retracción.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Situación de juntas de retracción.	1 por solera	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
7.2	Separación entre juntas.	1 en general	n Superior a 5 m.
7.3	Superficie delimitada por juntas.	1 cada 100 m ²	n Superior a 20 m ² .

FASE	8	Corte del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Profundidad de juntas de retracción.	1 por solera	n Inferior a 6,7 cm.

ASD010 DREN LINEAL RANURADO de PVC

114,00 m

FASE	1	Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por zanja	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Anchura de la zanja.	1 por zanja	n Inferior a 66 cm.
1.3	Profundidad y trazado.	1 por zanja	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.4	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por zanja	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Formación de la solera de hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor.	1 por solera	n Inferior a 10 cm.
2.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	n Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. n Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	3	Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Limpieza del interior de los colectores.	1 por zanja	n Existencia de restos o elementos adheridos.

FASE	4	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1		Pendiente.	1 por zanja	n Inferior al 0,50%.

FASE	5	Ejecución del relleno envolvente.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1		Espesor.	1 por zanja	n Inferior a 25 cm por encima de la generatriz superior del tubo.

PRUEBAS DE SERVICIO

Circulación de la red.	
Normativa de aplicación	NTE-ASD. Acondicionamiento del terreno. Saneamiento: Drenajes y avenamientos

ACA010

DESBROCE y LIMPIEZA

5.340,86 m²

FASE	1	Replanteo en el terreno.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 en general	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Profundidad.	1 cada 1000 m ² y no menos de 1 por zona de actuación	n Inferior a 25 cm.

ACE010 EXCAVACIÓN EXPLANACIÓN TERRENO BLANDO/SUELTO

1.376,43 m³

FASE	1	Replanteo en el terreno.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 en general	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Altura de cada franja.	1 por explanación	n Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Cota del fondo.	1 por explanación	n Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Nivelación de la excavación.	1 por explanación	n Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.
2.4	Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 por explanación	n Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.
2.5	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 por explanación	n Existencia de lentejones o restos de edificaciones.

ACE015 EXC.VAC.T.TRÁNSITO COMPACTO MECÁN. C/AGOT.

12,06 m³

FASE	1	Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes.	1 por vértice del perímetro a excavar	n Errores superiores al 2,5%. n Variaciones superiores a ± 100 mm.
1.2	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 en general	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Cota del fondo.	1 por explanada	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Nivelación de la explanada.	1 por explanada	n Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.
2.3	Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 por explanada	n Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.
2.4	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 por explanada	n Existencia de lentejones o restos de edificaciones.

ACE030 EXCAVACIÓN POZOS CIMENTACIÓN TIERRA BLANDA, hasta 1,25 m de profundidad

12,70 m³

FASE	1	Replanteo en el terreno.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes.	1 por pozo	n Errores superiores al 2,5%. n Variaciones superiores a ± 100 mm.
1.2	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 por pozo	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.	
------	---	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Longitud, anchura y cota del fondo de la excavación.	1 por pozo	n Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Nivelación de la excavación.	1 por pozo	n Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.
2.3	Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 por zona de actuación	n Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.
2.4	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 por pozo	n Existencia de lentejones o restos de edificaciones.

ACC020 TERRAPLENADO TIERRAS PROPIAS

120,38 m³

FASE	1	Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Exactitud del replanteo.	1 cada 50 m de perímetro y no menos de 1 por terraplén	n Errores superiores al 2,5%. n Variaciones superiores a ± 100 mm.

FASE	2	Carga, transporte y extendido por tongadas de espesor uniforme.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor de las tongadas.	1 por tongada	n Superior a 30 cm.
2.2	Pendiente transversal del terraplén durante la ejecución del mismo, para la rápida evacuación de las aguas pluviales.	1 por terraplén	n Inferior al 6%.
2.3	Pendiente transversal de la superficie de las tongadas durante la ejecución del terraplén.	1 por tongada	n Inferior al 6%. n No permite asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

FASE	3	Humectación o desecación de cada tongada.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Contenido de humedad.	1 por tongada	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Compactación por tongadas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Uniformidad de la superficie de acabado.	1 por tongada	n Existencia de asientos.

CRL030 HORMIGÓN LIMPIEZA

15,09 m²

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Reconocimiento del terreno, comprobándose la excavación, los estratos atravesados, nivel freático, existencia de agua y corrientes subterráneas.	1 cada 250 m ² de superficie	n Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor de la capa de hormigón de limpieza.	1 cada 250 m ² de superficie	n Inferior a 10 cm.
2.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de superficie	n Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. n Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	3	Coronación y enrase del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m ² de superficie	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Planeidad.	1 cada 250 m ² de superficie	n Variaciones superiores a ± 16 mm, medidas con regla de 2 m.

CSL030 Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y 9,04 m³ vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 53 kg/m³; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para formación de foso de ascensor, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar y separadores.

FASE	1	Replanteo y trazado de la losa y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en la misma.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancias entre los ejes de pilares.	1 por eje	n Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.

FASE	2	Colocación de separadores y fijación de las armaduras.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las armaduras.	1 cada 250 m ² de superficie	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. n Separación de la primera capa de armaduras al hormigón de limpieza inferior a 5 cm.
2.2	Suspensión y atado de la armadura superior.	1 cada 250 m ² de superficie	n Sujeción y canto útil distintos de los especificados en el proyecto.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Canto de la losa de cimentación.	1 cada 250 m ² de superficie	n Variaciones superiores a ± 5 mm.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> n Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. n Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	4	Coronación y enrase de cimientos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m ² de superficie	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Planeidad.	1 cada 250 m ² de superficie	n Variaciones superiores a ±16 mm, medidas con regla de 2 m.
4.3	Juntas de retracción, en hormigonado continuo.	1 cada 250 m ² de superficie	n Separación superior a 16 m, en cualquier dirección.

FASE	5	Curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 250 m ² de superficie	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

CSZ030 Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central 1,39 m³ y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 28,7 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.

CSZ030b ZAPATA CORRIDA CIMENTACIÓN HA

6,04 m³

FASE	1	Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancias entre los ejes de zapatas y pilares.	1 por eje	n Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.
1.2	Dimensiones en planta.	1 por zapata	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de separadores y fijación de las armaduras.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las armaduras.	1 por zapata	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Radio de doblado, disposición y longitud de empalmes y anclajes.	1 por zapata	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Recubrimientos de las armaduras.	1 por zapata	n Variaciones superiores al 15%.
2.4	Separación de la armadura inferior del fondo.	1 por zapata	n Recubrimiento inferior a 5 cm.
2.5	Longitud de anclaje de las esperas de los pilares.	1 por zapata	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón.	
------	---	--------------------------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Limpieza de la excavación antes de hormigonar.	1 por zapata	n Existencia de restos de suciedad.
3.2	Canto de la zapata.	1 cada 250 m ² de superficie	n Insuficiente para garantizar la longitud de anclaje de las barras en compresión que constituyen las esperas de los pilares.
3.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de superficie	n Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. n Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	4	Coronación y enrase de cimientos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m ² de superficie	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Planeidad.	1 cada 250 m ² de superficie	n Variaciones superiores a ± 16 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	5	Curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 250 m ² de superficie	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

CCS020 Montaje y desmontaje de sistema de encofrado a una cara con acabado tipo industrial para revestir, 40,59 m² realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos, para formación de muro de hormigón armado, de hasta 3 m de altura y superficie plana, para contención de tierras. Incluso pasamuros para paso de los tensores; elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

CCS020b ENCOFRADO MURO A DOS CARAS

25,29 m²

FASE	1	Montaje del sistema de encofrado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones de la sección encofrada.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Emplazamiento.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Estanqueidad de juntas en el encofrado en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	n Juntas no estancas.
1.4	Limpieza del encofrado.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	n Restos de otros materiales adheridos a la cara del encofrado.

FASE	2	Desmontaje del sistema de encofrado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Desplome.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	n Superior a 20 mm.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.2	Periodo mínimo de desmontaje del sistema de encofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.	1 por fase de hormigonado	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Orden de desmontaje del sistema de encofrado.	1 por fase de hormigonado	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Limpieza y almacenamiento del encofrado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Limpieza.	1 cada 50 m ² de encofrado	n Presencia de restos en las superficies interiores del encofrado.
3.2	Acopio.	1 cada 50 m ² de encofrado	n Falta de orden o codificación de los elementos del sistema de encofrado. n Falta de protección de los elementos del sistema de encofrado que garantice su duración.

CCS030

MURO CONTENCIÓN HA

7,59 m³

FASE	1	Colocación de la armadura con separadores homologados.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Diámetro, número y disposición de las armaduras.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Longitud y posición de las armaduras de espera.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Utilización de separadores de armaduras al encofrado.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	n Ausencia de separadores.

FASE	2	Formación de juntas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Juntas de retracción, en hormigonado continuo.	1 por junta	n Separación superior a 16 m, en cualquier dirección.
2.2	Espesor mínimo de la junta.	1 por junta	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 50 m de muro	n Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. n Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	4	Curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

EAM040u Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en 2.728,55 kg caliente de la serie Huecos cuadrados, colocado con uniones soldadas en obra.

FASE	1	Replanteo y marcado de los ejes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancia entre ejes.	1 cada 250 m ²	n Variaciones superiores a ± 3 mm.

FASE	2	Ejecución de las uniones soldadas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Cordones de soldadura.	1 por unión	n Cordón discontinuo. n Defectos aparentes, mordeduras o grietas. n Variaciones en el espesor superiores a $\pm 0,5$ mm.

EAS030bu	PLACA ANCLAJE 2	3,00 Ud
EAS030cu	PLACA ANCLAJE 3	4,00 Ud
EAS030u	PLACA ANCLAJE 1	3,00 Ud

FASE	1	Replanteo y marcado de los ejes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 5 placas	n Variaciones superiores a ± 3 mm en distancias a ejes de hasta 3 m. n Variaciones superiores a ± 4 mm en distancias a ejes de hasta 6 m. n Variaciones superiores a ± 6 mm en distancias a ejes de hasta 15 m.

FASE	2	Aplomado y nivelación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Cota de la cara superior de la placa.	1 cada 5 placas	n Variaciones superiores a ± 1 mm.

EAS040u	ACERO S275JR, PILARES	320,00 kg
---------	-----------------------	-----------

FASE	1	Replanteo y marcado de los ejes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 pilares	n Variaciones superiores a ± 3 mm en distancias a ejes de hasta 3 m. n Variaciones superiores a ± 4 mm en distancias a ejes de hasta 6 m. n Variaciones superiores a ± 6 mm en distancias a ejes de hasta 15 m.

FASE	2	Colocación y fijación provisional del soporte.	
------	---	--	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Longitud del pilar.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> n Variaciones superiores a ± 3 mm en longitudes de hasta 3 m. n Variaciones superiores a ± 4 mm en longitudes superiores a 3 m.
2.2	Dimensiones de las placas de cabeza y de base.	1 cada 10 pilares	n Espesor inferior al especificado en el proyecto.
2.3	Vuelo de las placas de cabeza y de base.	1 cada 10 pilares	n Variaciones superiores a 5 mm por defecto.

FASE	3	Aplomado y nivelación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Posición y nivelación de las chapas.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> n Excentricidad entre placa y pilar superior a 5 mm. n Falta de nivelación.
3.2	Aplomado del conjunto.	1 cada 10 pilares	n Desplome superior a 1 mm/m.

FASE	4	Ejecución de las uniones soldadas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Cordones de soldadura.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> n Cordón discontinuo. n Defectos aparentes, mordeduras o grietas. n Variaciones en el espesor superiores a $\pm 0,5$ mm.

EAV030u

ACERO S275JR, VIGAS

270,31 kg

FASE	1	Colocación y fijación provisional de la viga.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Tipo de viga.	1 por viga	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Aplomado y nivelación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Nivelación.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> n Falta de nivelación. n Nivelación incorrecta.

FASE	3	Ejecución de las uniones soldadas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Cordones de soldadura.	1 cada 10 vigas	<ul style="list-style-type: none"> n Cordón discontinuo. n Defectos aparentes, mordeduras o grietas. n Variaciones en el espesor superiores a $\pm 0,5$ mm.

EHM011 Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado tipo 34,66 m² industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos, para formación de muro de hormigón armado, de hasta 3 m de altura y superficie plana, para contención de tierras. Incluso pasamuros para paso de los tensores, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

FASE	1	Montaje del sistema de encofrado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Dimensiones de la sección encofrada.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.2	Emplazamiento.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.3	Estanqueidad de juntas en el encofrado en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	n Juntas no estancas.	
1.4	Limpieza del encofrado.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	n Restos de otros materiales adheridos a la cara del encofrado.	

FASE	2	Desmontaje del sistema de encofrado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Desplome.	1 cada 50 m de muro y no menos de 1	n Superior a 20 mm.	
2.2	Periodo mínimo de desmontaje del sistema de encofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.	1 por fase de hormigonado	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
2.3	Orden de desmontaje del sistema de encofrado.	1 por fase de hormigonado	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	3	Limpieza y almacenamiento del encofrado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Limpieza.	1 cada 50 m ² de encofrado	n Presencia de restos en las superficies interiores del encofrado.	
3.2	Acopio.	1 cada 50 m ² de encofrado	n Falta de orden o codificación de los elementos del sistema de encofrado. n Falta de protección de los elementos del sistema de encofrado que garantice su duración.	

EHN030 Muro, núcleo o pantalla de hormigón armado, de 25 cm de espesor medio, realizado con hormigón HA- 4,33 m³ 25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 44,8 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas. Incluso alambre de atar y separadores.

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Distancia entre ejes en el replanteo, en cada planta.	1 cada 15 m de núcleo o pantalla y no menos de 1 por planta	n Variaciones superiores a ± 25 mm. n Variaciones superiores a $\pm 1/600$ de la distancia entre núcleos o pantallas.	
1.2	Diferencia en el replanteo de ejes, entre dos plantas consecutivas.	1 cada 15 m de núcleo o pantalla y no menos de 1 por planta	n Variaciones superiores a ± 20 mm.	

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.3	Posición de las caras que se mantienen al pasar de una planta a otra.	1 cada 15 m de núcleo o pantalla y no menos de 1 por planta	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de la armadura con separadores homologados.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las armaduras y los estribos.	1 cada 15 m de núcleo o pantalla y no menos de 1 por planta	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Separación entre armaduras y separación entre estribos.	1 cada 15 m de núcleo o pantalla y no menos de 1 por planta	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Longitud de solape de las armaduras longitudinales.	1 cada 15 m de núcleo o pantalla y no menos de 1 por planta	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.4	Separadores y recubrimientos.	1 cada 15 m de núcleo o pantalla y no menos de 1 por planta	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Disposición de juntas de construcción.	1 cada 15 m de núcleo o pantalla y no menos de 1 por planta	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 15 m de núcleo o pantalla y no menos de 1 por planta	n Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. n Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	4	Curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 15 m de núcleo o pantalla y no menos de 1 por planta	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Resolución de juntas de construcción.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Juntas de retracción, en hormigonado continuo.	1 por junta	n Separación superior a 16 m, en cualquier dirección.
5.2	Espesor mínimo de la junta.	1 por junta	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

EHU030 Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con 19,56 m² cubilote, con un volumen total de hormigón en forjado y vigas de 0,094 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S, en zona de paños, vigas y zunchos, cuantía 1,3 kg/m², constituida por: FORJADO UNIDIRECCIONAL: horizontal, de canto 25 cm, intereje de 72 cm; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; semivigueta armada con zapatilla de hormigón 20+5H; bovedilla de hormigón; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas; altura libre de planta de hasta 3 m. Incluso agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

FASE	1	Montaje del sistema de encofrado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Planeidad de los tableros.	1 cada 250 m ² de forjado	n Variaciones superiores a ±5 mm/m.	
1.2	Resistencia y rigidez.	1 cada 250 m ² de forjado	n Falta de rigidez y resistencia para soportar sin asientos ni deformaciones perjudiciales las acciones producidas por el hormigonado de la pieza.	
1.3	Limpieza.	1 cada 250 m ² de forjado	n Presencia de restos en las superficies interiores del encofrado.	
1.4	Estanqueidad.	1 cada 250 m ² de forjado	n Falta de estanqueidad para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.	
1.5	Disposición y características del sistema de apuntalamiento.	1 cada 250 m ² de forjado	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	2	Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Geometría de la planta, voladizos y zonas de espesor variable.	1 cada 250 m ² de forjado	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
2.2	Situación de huecos, juntas estructurales y discontinuidades.	1 cada 250 m ² de forjado	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
2.3	Disposición de los diferentes elementos que componen el forjado.	1 cada 250 m ² de forjado	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	3	Colocación de viguetas y bovedillas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Tipo de viguetas y colocación de las mismas.	1 cada 250 m ² de forjado	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
3.2	Separación entre viguetas.	1 cada 250 m ² de forjado	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
3.3	Dimensiones de los apoyos de viguetas y entregas de elementos resistentes.	1 cada 250 m ² de forjado	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
3.4	Tipo de bovedillas y colocación de las mismas.	1 cada 250 m ² de forjado	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
3.5	Zonas de macizado.	1 cada 250 m ² de forjado	n Invasión de zonas de macizado por bovedillas.	

FASE	4	Colocación de las armaduras con separadores homologados.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Disposición de las armaduras.	1 cada 250 m ² de forjado	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
4.2	Separación entre armaduras y separación entre estribos.	1 cada 250 m ² de forjado	n Variaciones superiores al 10%.	
4.3	Disposición y longitud de empalmes, solapes y anclajes.	1 en general	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
4.4	Disposición y solapes de la malla electrosoldada.	1 en general	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
4.5	Recubrimientos.	1 en general	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	5	Vertido y compactación del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
5.1	Limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de forjado	n Existencia de restos o elementos adheridos a la superficie encofrante que puedan afectar a las características del hormigón.	
5.2	Canto total del forjado.	1 cada 250 m ² de forjado	n Inferior a 25 cm.	
5.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de forjado	n Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. n Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.	
5.4	Situación de juntas estructurales.	1 cada 250 m ² de forjado	n Falta de independencia de los elementos en juntas estructurales.	
5.5	Juntas de retracción, en hormigonado continuo.	1 cada 250 m ² de forjado	n Separación superior a 16 m, en cualquier dirección.	

FASE	6	Regleado y nivelación de la capa de compresión.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
6.1	Espesor.	1 cada 250 m ² de forjado	n Variaciones superiores a 10 mm por exceso o 5 mm por defecto.	
6.2	Planeidad.	1 cada 250 m ² de forjado	n Variaciones superiores a ±20 mm, medidas con regla de 2 m.	

FASE	7	Curado del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
7.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 250 m ² de forjado	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
7.2	Aplicación del producto filmógeno.	1 cada 250 m ² de forjado	n No se ha aplicado una capa continua y homogénea del producto. n Durante e inmediatamente después de la aplicación del producto, se han realizado trabajos que desprenden polvo cerca de los elementos tratados.	

FASE	8	Desmontaje del sistema de encofrado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Periodo mínimo de desmontaje del sistema de encofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.	1 por fase de hormigonado	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
8.2	Aspecto superficial del hormigón endurecido.	1 cada 250 m ² de forjado	n Presencia en su superficie de fisuras o coqueras con afloramiento de áridos o armaduras.
8.3	Flechas y contraflechas.	1 cada 250 m ² de forjado	n Fuera de los márgenes de tolerancia especificados en el proyecto.

EHV011 Montaje y desmontaje de sistema de encofrado para formación de viga descolgada, recta, de hormigón 1,20 m² armado, con acabado tipo industrial para revestir en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

FASE	1	Montaje del sistema de encofrado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Planeidad de los tableros.	1 cada 250 m ² de planta	n Variaciones superiores a ± 5 mm/m.
1.2	Resistencia y rigidez.	1 cada 250 m ² de planta	n Falta de rigidez y resistencia para soportar sin asientos ni deformaciones perjudiciales las acciones producidas por el hormigonado de la pieza.
1.3	Limpieza.	1 cada 250 m ² de planta	n Presencia de restos en las superficies interiores del encofrado.
1.4	Estanqueidad.	1 cada 250 m ² de planta	n Falta de estanqueidad para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.
1.5	Disposición y características del sistema de apuntalamiento.	1 cada 250 m ² de planta	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Desmontaje del sistema de encofrado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Periodo mínimo de desmontaje del sistema de encofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.	1 por fase de hormigonado	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Aspecto superficial del hormigón endurecido.	1 cada 250 m ² de planta	n Presencia en su superficie de fisuras o coqueras con afloramiento de áridos o armaduras.
2.3	Flechas y contraflechas.	1 cada 250 m ² de planta	n Fuera de los márgenes de tolerancia especificados en el proyecto.
2.4	Combas laterales.	1 cada 250 m ² de planta	n Fuera de los márgenes de tolerancia especificados en el proyecto.

FASE	3	Limpieza y almacenamiento del encofrado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Limpieza.	1 cada 50 m ² de encofrado	n Presencia de restos en las superficies interiores del encofrado.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.2	Acopio.	1 cada 50 m ² de encofrado	<ul style="list-style-type: none"> n Falta de orden o codificación de los elementos del sistema de encofrado. n Falta de protección de los elementos del sistema de encofrado que garantice su duración.

EHV030 Viga de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con 0,21 m³ cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 125 kg/m³. Incluso alambre de atar y separadores.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas.	1 cada 250 m ² de planta	n Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.
1.2	Diferencia entre trazos de nivel de la misma planta.	1 cada 250 m ² de planta	n Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.
1.3	Replanteo de ejes de vigas.	1 cada 250 m ² de planta	n Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.

FASE	2	Colocación de las armaduras con separadores homologados.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las armaduras.	1 cada 250 m ² de planta	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Separación entre armaduras y separación entre estribos.	1 cada 250 m ² de planta	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Disposición y longitud de empalmes, solapes y anclajes.	1 cada 250 m ² de planta	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.4	Separadores y recubrimientos.	1 cada 250 m ² de planta	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de planta	n Existencia de restos o elementos adheridos a la superficie encofrante que puedan afectar a las características del hormigón.
3.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de planta	<ul style="list-style-type: none"> n Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. n Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	4	Curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 250 m ² de planta	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

MBH020 Subbase de hormigón en masa de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado 332,50 m² en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual, con acabado maestreado, para su posterior uso como soporte de pavimento.

MBH020b Subbase de hormigón en masa de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I fabricado 287,50 m² en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual, con acabado maestreado, para su posterior uso como soporte de pavimento.

FASE	1	Preparación de la superficie de apoyo del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Densidad y rasante de la superficie de apoyo.	1 por subbase de hormigón	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	2	Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Rasante de la cara superior.	1 por subbase de hormigón	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	3	Formación de juntas de construcción y de juntas de dilatación.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Profundidad de la junta de dilatación.	1 por subbase de hormigón	n Inferior al espesor de la subbase.	
3.2	Espesor de las juntas.	1 por junta	n Inferior a 0,5 cm. n Superior a 1 cm.	

FASE	4	Vertido, extendido y vibrado del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Espesor.	1 por subbase de hormigón	n Inferior a 15 cm.	
4.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por subbase de hormigón	n Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. n Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.	

FASE	5	Curado del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

MPA020 ECO-ADOQUÍN CUADRADO 19*19 cm. hormigón

64,00 m²

FASE	1	Preparación de la explanada.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Desbroce.	1 cada 100 m ²	n No se han eliminado las zonas reblandecidas.	
1.2	Nivelación.	1 cada 100 m ²	n Diferencias respecto a las pendientes de proyecto.	

FASE	2	Extendido y nivelación de la capa de arena.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor.	1 cada 100 m ²	n Inferior a 3 cm. n Superior a 5 cm.
2.2	Extendido de la arena.	1 cada 100 m ²	n No se ha conseguido una capa uniforme.

FASE	3	Colocación de los adoquines.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Pendiente transversal.	1 cada 100 m ²	n Inferior al 1%.
3.2	Color.	1 cada 100 m ²	n La colocación no se ha realizado mezclando adoquines de varios paquetes.
3.3	Colocación.	1 cada 100 m ²	n Se han colocado trozos de piezas de tamaño inferior a una cuarta parte del tamaño del adoquín. n No se ha trabajado pisando la parte ya ejecutada del pavimento. n Concentración de cargas debidas a apilamiento de material o a los mismos operarios cerca del borde del trabajo. n Colocación de los adoquines sobre camadas de arena encharcadas o excesivamente húmedas.
3.4	Junta entre adoquines.	1 cada 100 m ²	n Inferior a 0,2 cm. n Superior a 0,3 cm.

FASE	4	Limpieza.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Limpieza.	1 cada 100 m ²	n No se ha retirado el sobrante de arena.
4.2	Regado.	1 cada 100 m ²	n Falta de regado.

MPC020 PAVIMENTO CONTINUO HORMIGÓN TRATADO DE 12 cm de espesor,

1.942,18 m²

FASE	1	Vertido, extendido y vibrado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Planeidad.	1 cada 100 m ²	n Variaciones superiores a ± 4 mm, medidas con regla de 2 m.
1.2	Espesor.	1 cada 100 m ²	n Inferior a 12 cm.
1.3	Acabado.	1 cada 100 m ²	n Existencia de bolsas o grietas.

FASE	2	Curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	n El curado se ha realizado mediante adición de agua o protegiendo la superficie con un plástico, en vez de aplicando un líquido de curado.

MPB010 CAPA DE AGLOMERADO ASFÁLTICO AC22 BIN S e=5cm

989,73 m²

FASE	1	Extensión de la mezcla bituminosa.	
------	---	------------------------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Orden de aplicación.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> n No se ha comenzado por el borde inferior. n No se ha realizado por franjas longitudinales.
1.2	Anchura de las franjas.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> n No se ha realizado el menor número de juntas posible.

FASE	2	Compactación de la capa de mezcla bituminosa.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Compactación.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> n No se ha realizado longitudinalmente, de manera continua y sistemática. n No se ha realizado a la mayor temperatura posible.
2.2	Acabado de la superficie.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> n No ha presentado una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones.

FASE	3	Ejecución de juntas transversales y longitudinales en la capa de mezcla bituminosa.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Separación entre juntas transversales de capas superpuestas.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> n Inferior a 5 m.
3.2	Separación entre juntas longitudinales de capas superpuestas.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> n Inferior a 15 m.

MPH010 PAVIMENTO TÁCTIL INDICADOR DIRECCIONAL, Solado de baldosas de hormigón para exteriores, 30*30 49,44 m² cm.

FASE	1	Vertido y compactación de la solera de hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> n Inferior a 15 cm.
1.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> n Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. n Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	2	Colocación individual, a pique de maceta, de las piezas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor de la junta.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> n Inferior a 1,5 mm. n Superior a 3 mm.

FASE	3	Formación de juntas y encuentros.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Juntas de dilatación.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> n No coincidencia con las juntas de dilatación de la propia estructura. n Inexistencia de juntas en encuentros con elementos fijos, como pilares o arquetas de registro.
3.2	Juntas de contracción.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> n Separación entre juntas superior a 6 m. n Superficie delimitada por juntas superior a 30 m².

FASE	4	Relleno de las juntas con arena seca, mediante cepillado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Relleno de juntas.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> n No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las baldosas. n Utilización de pasta para relleno de juntas. n La arena no se ha extendido totalmente seca. n La arena no ha penetrado en todo el espesor de la junta.

MPT010 PAVIMENTO TÁCTIL INDICADOR ADVERTENCIA, Solado de baldosas de hormigón para exteriores, 30*30 67,00 m² cm.

FASE	1	Vertido y compactación de la solera de hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor.	1 cada 100 m ²	n Inferior a 15 cm.
1.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> n Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. n Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	2	Colocación al tendido de las piezas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor de la junta.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> n Inferior a 1,5 mm. n Superior a 3 mm.

FASE	3	Formación de juntas y encuentros.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Juntas de dilatación.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> n No coincidencia con las juntas de dilatación de la propia estructura. n Inexistencia de juntas en encuentros con elementos fijos, como pilares o arquetas de registro.

FASE	4	Relleno de las juntas con arena seca, mediante cepillado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Relleno de juntas.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> n No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las baldosas. n Utilización de pasta para relleno de juntas. n La arena no se ha extendido totalmente seca. n La arena no ha penetrado en todo el espesor de la junta.

MPO020 PAVIMENTO TERRIZO PEATONAL, de 10 cm de espesor 800,65 m²

MPO020A PAVIMENTO TERRIZO PEATONAL JABRE de 10 cm de espesor 205,00 m²

FASE	1	Extendido del material.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1		Espesor.	1 cada 100 m ²
			Criterios de rechazo
			n Inferior a 10 cm.

MPJ010 PLATAFORMA LINEAL TARIMA TABLAS MACIZAS COMPOSITE (WPC)

48,00 m²

FASE	1	Replanteo, nivelación y fijación de los rastreles.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1		Distancia entre ejes de rastreles.	1 cada 100 m ²
			Criterios de rechazo
			n Superior a 40 cm.
1.2		Distancia entre tacos para la fijación de cada rastrel.	1 cada 100 m ²
			Criterios de rechazo
			n Superior a 80 cm.

FASE	2	Colocación de las tablas de la primera hilada.	
		Verificaciones	Nº de controles
2.1		Separación entre la tabla y el paramento vertical.	1 cada 100 m ²
			Criterios de rechazo
			n Inferior a 6 mm.

FASE	3	Colocación y fijación de las sucesivas hiladas.	
		Verificaciones	Nº de controles
3.1		Separación entre tablas contiguas.	1 cada 100 m ²
			Criterios de rechazo
			n Inferior a 5 mm.

MLB010 BORDILLO RECTO DC - A2 (20X10)*100 cm.

407,05 m

MLB010b BORDILLO RECTO DC - C3 (28x17)*50 cm

84,00 Ud

FASE	1	Replanteo de alineaciones y niveles.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1		Replanteo.	1 cada 20 m
			Criterios de rechazo
			n Variaciones superiores a ± 20 mm.

FASE	2	Vertido y extendido del hormigón en cama de apoyo.	
		Verificaciones	Nº de controles
2.1		Espesor.	1 cada 20 m
			Criterios de rechazo
			n Inferior a 20 cm.
2.2		Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 20 m
			Criterios de rechazo
			n Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.
			n Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	3	Colocación, recibido y nivelación de las piezas, incluyendo topes o contrafuertes.	
		Verificaciones	Nº de controles
3.1		Asiento del bordillo.	1 cada 20 m
			Criterios de rechazo
			n Asiento insuficiente o discontinuo.
3.2		Llagueado.	1 cada 20 m
			Criterios de rechazo
			n Superior a 2 cm.

MLB030 BORDILLO MADERA PINO TRATADO de 20x8 cm de sección

219,60 m

FASE	1	Replanteo de alineaciones y niveles.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Replanteo.	1 cada 20 m	n Variaciones superiores a ± 20 mm.	

FASE	2	Vertido y extendido del hormigón en cama de apoyo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Espesor.	1 cada 20 m	n Inferior a 10 cm.	
2.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 20 m	n Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. n Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.	

FASE	3	Fijación del bordillo de madera a la base.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Asiento del bordillo.	1 cada 20 m	n Asiento insuficiente o discontinuo.	
3.2	Llagueado.	1 cada 20 m	n Superior a 2 cm.	

MSH010 SEÑALIZACION - DELIMITACIÓN de plazas de estacionamiento

420,00 m

FASE	1	Aplicación manual de la mezcla.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Color, forma, dimensiones y situación.	1 cada 100 m	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.2	Bordes de la marca vial.	1 cada 100 m	n Los bordes no han quedado correctamente perfilados.	

IUR010 INST. COMPLETA RIEGO según desglosado Memoria

1,00 Ud

FASE	1	Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 por unidad	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.2	Dimensiones y trazado de la zanja.	1 por zanja	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	n No se han respetado.	

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza y planeidad.	1 por unidad	n Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	n Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. n Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.
3.2	Espesor.	1 por solera	n Inferior a 15 cm.

FASE	4	Colocación de la arqueta prefabricada.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición, tipo y dimensiones.	1 por unidad	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Espesor.	1 por unidad	n Inferior a 15 cm.
5.2	Humedad y compacidad.	1 por unidad	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	6	Colocación de la tubería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Tipo, situación y dimensión.	1 por unidad	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
6.2	Pasos a través de elementos constructivos.	1 por unidad	n Ausencia de pasamuros.
6.3	Alineación.	1 por unidad	n Desviaciones superiores al 2‰.

FASE	7	Montaje de la llave de corte sobre la acometida.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
7.2	Conexiones.	1 por unidad	n Entrega de tubos insuficiente. n Apriete insuficiente. n Sellado defectuoso.

FASE	8	Empalme de la acometida con la red general del municipio.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
8.2	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por tubo	n Entrega de tubos insuficiente. n Fijación defectuosa. n Falta de hermeticidad.

TMB020	BANCO según Artº 26 VIV/561/2010, de 180x70x45 cm con asiento y respaldo	1,00 Ud
TMB030	BANCO LINEAL HA25 ancho 40 cm.	98,70 ml
TMB030bx	BANCO LINEAL HA25 ancho 70 cm.	15,00 ml
TME050	PAPELERA DE MADERA	1,00 Ud

FASE	1	Montaje.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Altura del asiento.	1 por unidad	n Variaciones superiores a ± 20 mm.
1.2	Nivelación.	1 por unidad	n Variaciones superiores a ± 10 mm.
1.3	Acabado.	1 por unidad	n Existencia de deformaciones, golpes u otros defectos visibles.

TSV050	SEÑAL VERTICAL SIA Y POSTE de acero galvanizado	2,00 Ud
--------	---	---------

FASE	1	Montaje.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Altura.	1 por unidad	n Variaciones superiores a ± 50 mm.
1.2	Desplome.	1 por unidad	n Superior al 2%.

TDA010	CONJUNTO EQUIPAMIENTO BIOSALUDABLE	1,00 Ud
TDA030	CONJUNTO EQUIPAMIENTO WORKOUT ADAPTADO	1,00 Ud
TDA120	CONJUNTO EQUIPAMIENTO WORKOUT	1,00 Ud

PRUEBAS DE SERVICIO

Verificación del cumplimiento de los requisitos de seguridad.	
Normativa de aplicación	UNE-EN 1176-1. Equipamiento de las áreas de juego y superficies. Parte 1: Requisitos generales de seguridad y métodos de ensayo

GEB020	TRANSPORTE y CANON de vertido RCD naturaleza no pétreo	125,89 m ³
--------	--	-----------------------

FASE	1	Transporte de residuos a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Carga sobre camión.	1 por camión	n El camión supera la masa máxima autorizada.

FFZ010b	HOJA EXT/INT 1/2 pie LHD 11,5 cm de espesor de fábrica	61,09 m ²
---------	--	----------------------

FASE	1	Replanteo, planta a planta.
------	---	-----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo.	1 por planta	n Variaciones superiores a ± 10 mm entre ejes parciales. n Variaciones superiores a ± 20 mm entre ejes extremos.
1.2	Distancia máxima entre juntas verticales.	1 por planta	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Situación de huecos.	1 por planta	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.4	Apoyo de la fábrica sobre el forjado.	1 por planta	n Inferior a 2/3 partes del espesor de la fábrica.

FASE	2	Colocación y aplomado de miras de referencia.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	n Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.
2.2	Distancia entre miras.	1 en general	n Superior a 4 m.
2.3	Colocación de las miras.	1 en general	n Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.

FASE	3	Colocación de las piezas por hiladas a nivel.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Enjarjes en los encuentros y esquinas.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	n No se han realizado en todo el espesor y en todas las hiladas.
3.2	Traba de la fábrica.	1 en general	n No se han realizado las trabas en todo el espesor y en todas las hiladas.
3.3	Holgura de la fábrica en el encuentro con el forjado superior.	1 por planta	n Inferior a 2 cm.
3.4	Arriostramiento durante la construcción.	1 en general	n Falta de estabilidad de la fábrica recién ejecutada.
3.5	Planeidad.	1 cada 30 m ²	n Variaciones superiores a ± 5 mm, medidas con regla de 1 m. n Variaciones superiores a ± 20 mm en 10 m.
3.6	Desplome.	1 cada 30 m ²	n Desplome superior a 2 cm en una planta. n Desplome superior a 5 cm en la altura total del edificio.
3.7	Altura.	1 cada 30 m ²	n Variaciones por planta superiores a ± 15 mm. n Variaciones en la altura total del edificio superiores a ± 25 mm.

FASE	4	Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Composición, aparejo, dimensiones y entregas de dinteles, jambas y mochetas.	1 en general	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

HRF040 ALBARDILLA PREFABRICADA HORMIGÓN

64,30 m

FASE	1	Replanteo de las piezas.	
------	---	--------------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 en general	n No se han respetado las juntas estructurales.
1.2	Vuelo del goterón.	1 en general	n Inferior a 2 cm.

FASE	2	Colocación, aplomado, nivelación y alineación de las piezas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Nivelación.	1 cada 10 m	n Variaciones superiores a ± 2 mm/m.
2.2	Pendiente.	1 en general	n Inferior a 10°.

FASE	3	Rejuntado y limpieza.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Rejuntado.	1 cada 10 m	n Discontinuidad u oquedades en el rejuntado.
3.2	Separación entre juntas de dilatación.	1 cada 10 m	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

HRP020 REPARACIÓN VALLADO EXISTENTE

112,05 m

FASE	1	Replanteo de las piezas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 en general	n No se han respetado las juntas estructurales.
1.2	Vuelo del goterón.	1 en general	n Inferior a 2 cm.

FASE	2	Colocación, aplomado, nivelación y alineación de las piezas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Nivelación.	1 cada 10 m	n Variaciones superiores a ± 2 mm/m.
2.2	Pendiente.	1 en general	n Inferior a 10°.

FASE	3	Sellado de juntas y limpieza.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Sellado.	1 cada 10 m	n Discontinuidad u oquedades en el sellado.

LGA010 PORTÓN ABATIBLE 1 HOJA 350x250 cm, apertura manual.

2,00 Ud

FASE	1	Instalación de la puerta de garaje.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Holgura entre la hoja y el cerco.	1 cada 5 unidades	n Superior a 0,4 cm.
1.2	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 5 unidades	n Inferior a 0,8 cm. n Superior a 1,2 cm.
1.3	Aplomado y nivelación.	1 cada 5 unidades	n Variaciones superiores a ± 2 mm.
1.4	Alineación de herrajes.	1 cada 5 unidades	n Variaciones superiores a ± 2 mm.

LGA020 PUERTA CORREDERA 500x250 cm, apertura automática.

2,00 Ud

FASE	1	Colocación y fijación de los perfiles guía.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Aplomado y nivelación de las guías.	1 cada 5 unidades	n Variaciones superiores a ± 2 mm.
1.2		Distancia entre guías, medida en sus extremos.	1 cada 5 unidades	n Variaciones superiores al 0,2% de la altura o de la anchura del hueco.

FASE	2	Instalación de la puerta de garaje.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 5 unidades	n Inferior a 0,8 cm. n Superior a 1,2 cm.
2.2		Aplomado y nivelación.	1 cada 5 unidades	n Variaciones superiores a ± 2 mm.

LPA010b PUERTA EXTERIOR ACERO CHAPADA PANEL SANDWICH

15,12 m²

FASE	1	Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Aplomado y nivelación del cerco.	1 cada 5 unidades	n Variaciones superiores a ± 2 mm.
1.2		Número de puntos de fijación en cada lateral.	1 cada 5 unidades	n Inferior a 3.

FASE	2	Fijación del cerco al paramento.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Fijación.	1 cada 5 unidades	n Fijación deficiente.

FASE	3	Sellado de juntas perimetrales.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Sellado.	1 cada 5 unidades	n Discontinuidad u oquedades en el sellado.

FASE	4	Colocación de la hoja.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1		Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 5 unidades	n Inferior a 0,2 cm. n Superior a 0,4 cm.
4.2		Holgura entre la hoja y el cerco.	1 cada 5 unidades	n Superior a 0,4 cm.

FASE	5	Colocación de herrajes de cierre y accesorios.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1		Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 5 unidades	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.	
Normativa de aplicación	NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero

FASE	1	Corte, ajuste y colocación del aislamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor total.	1 cada 100 m ²	n Inferior a 80 mm.
1.2	Acabado.	1 cada 100 m ²	n Falta de continuidad o estabilidad del conjunto.

FASE	2	Colocación de la impermeabilización.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de la impermeabilización.	1 cada 100 m ²	n Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.2	Longitud de los solapes longitudinales y transversales.	1 cada 100 m ²	n Inferior a 11 cm. n Superior a 13 cm.

RAG014 Alicatado con gres porcelánico acabado mate o natural, 40x40 cm, 12 €/m², capacidad de absorción de 57,12 m² agua E<0,5% grupo BIa, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de mortero de cemento u hormigón, en paramentos interiores, recibido con adhesivo cementoso mejorado, C2 gris, con doble encolado, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); formación de ingletes.

FASE	1	Preparación de la superficie soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Planeidad.	1 cada 30 m ²	n Variaciones superiores a ±2 mm, medidas con regla de 2 m.
1.2	Limpieza.	1 en general	n Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Replanteo de niveles y disposición de baldosas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las baldosas.	1 cada 30 m ²	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación de maestras o reglas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Nivelación.	1 cada 30 m ²	n Falta de nivelación. n Nivelación incorrecta.

FASE	4	Preparación y aplicación del adhesivo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tiempo útil del adhesivo.	1 cada 30 m ²	n Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
4.2	Tiempo de reposo del adhesivo.	1 cada 30 m ²	n Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	5	Formación de juntas de movimiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Juntas de partición y perimetrales.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> n Espesor inferior a 0,5 cm. n Falta de continuidad.

FASE	6	Colocación de las baldosas.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1		Colocación de las baldosas.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> n Presencia de huecos en el adhesivo. n Desviación entre dos baldosas adyacentes superior a 1 mm. n Falta de alineación en alguna junta superior a ± 2 mm, medida con regla de 1 m.
6.2		Separación entre baldosas.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> n Inferior a 0,15 cm. n Superior a 0,3 cm.

FASE	7	Ejecución de esquinas y rincones.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1		Esquinas.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> n Ausencia de ingletes.

FASE	8	Rejuntado de baldosas.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1		Limpieza de las juntas.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> n Existencia de restos de suciedad.
8.2		Aplicación del material de rejuntado.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> n No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las baldosas. n Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
8.3		Continuidad en el rejuntado.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> n Presencia de coqueras.

FASE	9	Acabado y limpieza final.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1		Planeidad.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> n Variaciones superiores a ± 3 mm, medidas con regla de 2 m.
9.2		Nivelación entre baldosas.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> n Variaciones superiores a ± 2 mm.
9.3		Alineación de las juntas de colocación.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> n Variaciones superiores a ± 2 mm, medidas con regla de 1 m.
9.4		Limpieza.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> n Existencia de restos de suciedad.

RSG010 Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico, acabado mate o natural, de 20x20 cm, 8 €/m², 17,50 m² capacidad de absorción de agua E<0,5%, grupo BIa, resistencia al deslizamiento 35<Rd<=45, clase 2, recibidas con adhesivo cementoso normal, C1 sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas.

FASE	1	Limpieza y comprobación de la superficie soporte.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Planeidad.	1 cada 400 m ²	<ul style="list-style-type: none"> n Variaciones superiores a ± 3 mm, medidas con regla de 2 m.
1.2		Limpieza.	1 cada 400 m ²	<ul style="list-style-type: none"> n Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento.
	Verificaciones	Nº de controles
2.1	Juntas de colocación, de partición, perimetrales y estructurales.	1 cada 400 m ²
		Crterios de rechazo
		n Falta de continuidad.

FASE	3	Aplicación del adhesivo.
	Verificaciones	Nº de controles
3.1	Espesor y extendido del adhesivo.	1 cada 400 m ²
		Crterios de rechazo
		n Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	4	Colocación de las baldosas a punta de paleta.
	Verificaciones	Nº de controles
4.1	Colocación de las baldosas.	1 cada 400 m ²
		Crterios de rechazo
		n Presencia de huecos en el adhesivo.
		n No se han colocado antes de concluir el tiempo abierto del adhesivo.
		n Desviación entre dos baldosas adyacentes superior a 1 mm.
		n Falta de alineación en alguna junta superior a ±2 mm, medida con regla de 1 m.
4.2	Planeidad.	1 cada 400 m ²
		Crterios de rechazo
		n Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m.
4.3	Separación entre baldosas.	1 cada 400 m ²
		Crterios de rechazo
		n Inferior a 0,15 cm.
		n Superior a 0,3 cm.

FASE	5	Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales.
	Verificaciones	Nº de controles
5.1	Juntas de partición y perimetrales.	1 cada 400 m ²
		Crterios de rechazo
		n Espesor inferior a 0,5 cm.
		n Profundidad inferior al espesor del revestimiento.
		n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2	Juntas estructurales existentes.	1 cada 400 m ²
		Crterios de rechazo
		n No se ha respetado su continuidad hasta el pavimento.

FASE	6	Rejuntado.
	Verificaciones	Nº de controles
6.1	Limpieza de las juntas.	1 cada 400 m ²
		Crterios de rechazo
		n Existencia de restos de suciedad.
6.2	Aplicación del material de rejuntado.	1 cada 400 m ²
		Crterios de rechazo
		n No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las baldosas.
		n Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	7	Limpieza final del pavimento.
	Verificaciones	Nº de controles
7.1	Limpieza.	1 en general
		Crterios de rechazo
		n Existencia de restos de suciedad.

RTC015 Falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, liso con estructura metálica 14,56 m² (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado H1 / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / borde afinado, con alma de yeso hidrofugado, para zonas húmedas.

FASE	1	Replanteo de los ejes de la estructura metálica.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Replanteo.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> ✘ En el elemento soporte no están marcadas todas las líneas correspondientes a la situación de los perfiles de la estructura primaria. ✘ Falta de coincidencia entre el marcado de la estructura perimetral y el de la estructura secundaria en algún punto del perímetro. 	

FASE	2	Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Separación entre anclajes.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	✘ Superior a 90 cm.	
2.2	Anclajes y cuelgues.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	✘ No se han situado perpendiculares a los perfiles de la estructura soporte y alineados con ellos.	

FASE	3	Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la estructura.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Colocación de las maestras primarias.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> ✘ No se han encajado sobre las suspensiones. ✘ No se han nivelado correctamente. ✘ No se han empezado a encajar y nivelar por los extremos de los perfiles. 	
3.2	Distancia a los muros perimetrales de las maestras primarias paralelas a los mismos.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	✘ Superior a 1/3 de la distancia entre maestras.	
3.3	Unión de las maestras secundarias a las primarias.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	✘ Ausencia de pieza de cruce.	
3.4	Distancia a los muros perimetrales de las maestras secundarias.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	✘ Superior a 10 cm.	
3.5	Separación entre maestras secundarias.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	✘ Superior a 50 cm.	

FASE	4	Atornillado y colocación de las placas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Colocación.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> ✘ No se han colocado perpendicularmente a los perfiles portantes. ✘ No se han colocado a matajuntas. ✘ Solape entre juntas inferior a 40 cm. ✘ Espesor de las juntas longitudinales entre placas superior a 0,3 cm. ✘ Las juntas transversales entre placas no han coincidido sobre un elemento portante. 	
4.2	Atornillado.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> ✘ No se ha atornillado perpendicularmente a las placas. ✘ Los tornillos no han quedado ligeramente rehundidos respecto a la superficie de las placas. ✘ Separación entre tornillos superior a 20 cm. 	

FASE	5	Tratamiento de juntas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Colocación de la cinta de juntas.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	n Existencia de cruces o solapes.

SAL050 Lavabo mural, de porcelana sanitaria, modelo Victoria "ROCA", color Blanco, de 650x510 mm, con pedestal 2,00 Ud de lavabo, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, acabado cromado con sifón curvo.

FASE	1	Montaje de la grifería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Uniones.	1 por grifo	n Inexistencia de elementos de junta.

UJC020	SIEMBRA CÉSPED	496,00 m ²
UJC020b	SIEMBRA CÉSPED	484,52 m ²

FASE	1	Preparación del terreno y abonado de fondo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Eliminación de la vegetación.	1 cada 100 m ²	n Época inadecuada.
1.2	Laboreo.	1 cada 100 m ²	n Profundidad inferior a 20 cm. n Terreno inadecuado para la penetración de las raíces.
1.3	Acabado y refinado de la superficie.	1 cada 100 m ²	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

UJM010	MACIZO RASTRERAS	57,00 m ²
--------	------------------	----------------------

FASE	1	Laboreo y preparación del terreno con motocultor.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Eliminación de la vegetación.	1 cada 100 m ²	n Época inadecuada.
1.2	Laboreo.	1 cada 100 m ²	n Profundidad inferior a 20 cm. n Terreno inadecuado para la penetración de las raíces.
1.3	Acabado y refinado de la superficie.	1 cada 100 m ²	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Plantación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Plantación.	1 cada 100 m ²	n Época inadecuada.
2.2	Plantación, trasplantes, fijaciones y protecciones.	1 cada 100 m ²	n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

UJV010	COTONEASTER HORIZONTALIS (Seto)	20,00 m
--------	---------------------------------	---------

FASE	1	Plantación.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1		Plantación, trasplantes, fijaciones y protecciones.	1 por seto
			Criterios de rechazo
			n Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

UPT021 Pieza de rincón, en ángulo curvo, de gres esmaltado, color blanco, de 245x43 mm y 35 mm de radio, para 95,20 Ud revestimiento de vasos de piscina, recibida con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado y mortero de juntas cementoso hidrorrepelente, antimoho y antiverdín tipo CG2, según UNE-EN 13888, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm.

FASE	1	Colocación de las piezas empleando llana de goma.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1		Planeidad.	1 cada 20 m ²
			Criterios de rechazo
			n Variaciones superiores a ± 2 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	2	Limpieza del paramento.	
		Verificaciones	Nº de controles
2.1		Limpieza de las juntas.	1 en general
			Criterios de rechazo
			n Existencia de restos de suciedad.

4.- CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.

4.- CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.

En el apartado del Pliego del proyecto correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado se establecen las verificaciones y pruebas de servicio a realizar por la empresa constructora o instaladora, para comprobar las prestaciones finales del edificio; siendo a su cargo el coste de las mismas.

Se realizarán tanto las pruebas finales de servicio prescritas por la legislación aplicable, contenidas en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA redactado por el director de ejecución de la obra, como las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las que pudiera ordenar la Dirección Facultativa durante el transcurso de la obra.

5.- VALORACIÓN ECONÓMICA: Plan de Control Base

5.- VALORACIÓN ECONÓMICA: Plan de Control Base

Atendiendo a lo establecido en el Art. 11 de la LOE, es obligación del constructor ejecutar la obra con sujeción al proyecto, al contrato, 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, acreditando mediante el aporte de certificados, resultados de pruebas de servicio, ensayos u otros documentos, dicha calidad exigida.

El coste de todo ello corre a cargo y cuenta del constructor, sin que sea necesario presupuestarlo de manera diferenciada y específica en el capítulo "Control de calidad y Ensayos" del presupuesto de ejecución material del proyecto.

En este capítulo se indican aquellos otros ensayos o pruebas de servicio que deben ser realizados por entidades o laboratorios de control de calidad de la edificación, debidamente homologados y acreditados, distintos e independientes de los realizados por el constructor.

El presupuesto estimado en este PLAN DE CONTROL BASE DE CALIDAD DE LA OBRA correspondiente a la obra de URBANIZACIÓN, asciende a la cantidad de 3.820 Euros; de acuerdo con el desglosado siguiente.

Este PLAN DE CONTROL BASE DE CALIDAD DE LA OBRA servirá, junto con el resto de planes de control parciales recogidos en el Proyecto, como base para la licitación de la Asistencia Técnica a realizar por el Ayuntamiento de Salamanca antes del comienzo de la Obra, pudiéndose elevar el mismo hasta el 1,50% de acuerdo a lo establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del expediente.

PLAN de CALIDAD BASE para la realización de ENSAYOS y/o TRABAJOS de la OBRA:

URBANIZACIÓN

Plan de Control de Calidad

La definición del Plan de Calidad se realiza a partir de las unidades de obra y son:

1. Zahorra artificial.
2. Aglomerado en caliente
3. Hormigones.
4. Acero estructural.
5. Bordillo prefabricado A-2.
6. Pavimentos y soleras.

1. Zahorra artificial.

De acuerdo a las mediciones de esta unidad de obra se prevé el siguiente plan de calidad:

ZAHORRA ARTIFICIAL (917 m ³)			
Frecuencia	Ensayo	Normativa	Nº de ensayos
1 x 1.000 m ³	Granulometría	UNE-EN 933-1	1
	Equivalente de arena	UNE-EN 933-8	1
	Índice de lajas del árido grueso	UNE-EN 933-3	1
	Caras de fractura por machaqueo	UNE-EN 933-5	1
	Coefficiente de impurezas (limpieza superf.)	UNE 146130	1
	Límites de Atterberg	UNE 103103 y UNE 103104	1
	Ensayo compactación Proctor Modificado	UNE 103501	1
	Desgaste de Los Ángeles	UNE-EN 1097-2	1
5 x 100 m ³	Determinación de la densidad y la humedad "in situ" por los isótopos radiactivos	ASTM-D 7698 ASTM-D 3017	45

2. Aglomerado en caliente

De acuerdo a las mediciones de esta unidad de obra se prevé el siguiente plan de calidad:

AGLOMERADO EN CALIENTE TIPO AC-22 (160 T)			
Frecuencia	Ensayo	Normativa	Nº de ensayos
1 x 500 T	Determinación del contenido de ligante por ignición	UNE-EN 12697-39	1
	Granulometría de los áridos extraídos	UNE-EN 12697-2	1

3. Hormigones.

Para la determinación del plan de control de calidad se define una modalidad de tipo estadístico, indicada para tipos de obras en general de hormigón armado. La obra se subdivide en lotes de acuerdo a los planteamientos indicados en la tabla 86.5.4.1 del artículo 86 de la Instrucción del Hormigón Estructural EHE-08.

De acuerdo igualmente a lo indicado en la tabla 86.5.4.2 del artículo 86, indicamos que las amasadas por lote deberían ser de N=3 (para HA-25) y N=4 (para HA-35) salvo que la planta suministradora tenga sello de calidad oficialmente reconocido conforme al apartado 5.1 del Anejo 19 de la misma EHE-08.

Por ello, se plantea la siguiente tabla:

ELEMENTO	Medición	Nº DE LOTES	Tomas a realizar
Aparcamiento, paseos y juegos infantiles HM-15	233 m ³	3	6
Workout HM-15	43 m ³	1	2
TOTAL.....			8

Los ensayos de hormigón se realizarán de acuerdo a las normativas de ensayo UNE-EN 12350-1, 12350-2, 12390-2 y 12390-3 mediante la realización de cuatro (4) probetas por cada toma y ensayo de una de ellas a siete (7) días de edad y las otras tres (3) a veintiocho (28) días de edad. Las probetas han de curarse en obra en un recinto cerrado para mantener una temperatura entre 15 y 30 °C. Para ello, si las circunstancias lo requieren, el constructor deberá habilitar un recinto como el indicado en el artículo 86.3.2 de la citada EHE-08.

4. Acero laminado estructural Rocódromo

Se plantea la realización de los siguientes ensayos de acuerdo a las mediciones de obra indicadas:

ACERO LAMINADO (Pórticos, pilares, estructura...)			
Frecuencia	Ensayo	Normativa	Nº de ensayos
2 x Todo	Visita a obra de ½ jornada para la comprobación, con líquidos penetrantes, de las soldaduras realizadas en obra	UNE-EN 1289-1 UNE-EN 571-2	2
1 x Todo	Visita a obra para la comprobación de espesores y adherencia de la pintura sobre sustrato metálico	UNE-EN DIN ISO	1

5. Bordillo prefabricado A-2

De acuerdo a las mediciones de esta unidad de obra se prevé el siguiente plan de calidad:

BORDILLO A-2 (407 m)			
Frecuencia	Ensayo	Normativa	Nº de ensayos
1 x 1.000 m	Caracteres geométricos y de aspecto	UNE-EN 1338	1
	Resistencia a flexión		1
	Absorción de agua total		1

6. Visitas a obra en pavimentos y soleras

En este apartado se realizará un ensayo completo de dos (2) horas en obra para la determinación de la resbaladidad (resistencia al deslizamiento) en los diferentes pavimentos a saber: Juegos infantiles (6 zonas)

Informes.

El modo de información se llevará a cabo del siguiente modo:

- A los siete (7) y veintiocho (28) días se entregará un informe en el cual constarán los datos pertinentes de los trabajos sobre hormigón fresco.
- En cuanto al resto de informes, éstos se evacuarán en el momento de finalización de todos los ensayos previstos en la muestra o bien, si así se requiere, mediante informes parciales de ensayos individuales por urgencia.

Presupuesto.

Unidades	Descripción del ensayo y/o trabajo	Precio Unitario (€)	Precio Total (€)
ZAHORRA ARTIFICIAL			
1	Granulometría	30,00	30,00
1	Límites de Atterberg	40,00	40,00
1	Ensayo de compactación Proctor modificado	60,00	60,00
1	Equivalente de arena	20,00	20,00
1	Resistencia a la fragmentación (desgaste)	60,00	60,00
1	Índice de lajas	40,00	40,00
1	Caras de fractura	40,00	40,00
1	Limpieza superficial	40,00	40,00
45	Determinación de la densidad/humedad "in situ"	12,00	540,00
AGLOMERADOS			
1	Contenido de ligante	40,00	40,00
1	Granulometría de los áridos	30,00	30,00
HORMIGÓN FRESCO			
8	Toma de cuatro (4) probetas de hormigón fresco	60,00	480,00
ACERO ESTRUCTURAL			
2	Visita de ½ jornada o fracción para comprobar soldaduras por el método de los líquidos penetrantes	250,00	500,00
1	Visita de ½ jornada o fracción para comprobar adherencia y espesor de pinturas en acero	250,00	250,00

Unidades	Descripción del ensayo y/o trabajo	Precio Unitario (€)	Precio Total (€)
CUBIERTAS			
Cubierta inclinada			
1	Comprobación de la estanquidad de una cubierta plana	250,00	250,00
BORDILLO A-2			
1	Geometrías	50,00	50,00
1	Absorción de agua	50,00	50,00
1	Resistencia a flexión	100,00	100,00
VISITAS TÉCNICAS A OBRA			
Pavimentos y soleras			
6	Visita de 2 horas para realización de ensayos de resbaladidad	200,00	1.200,00
TOTAL DE ENSAYOS Y TRABAJOS...			3.820,00

Asciende el presupuesto total a la cantidad de TRES MIL OCHOCIENTOS VEINTE (3.820,00 €) EUROS.

Salamanca, 7 de mayo de 2019


Joaquín Guinea Diego


Francisco J. Patricio Gil


Vidal Ruano Santos