Proyecto de Urbanización
S.A.U.R. – 1 *"La Hormaza"*

TEXTO REFUNDIDO para APROBACION DEFINITIVA

Entrega 1de Junio de 2.016

T.M. de Arceniega – Álava

Arquitecto: D. Juan Pedro Gorosabel Pando.
Promotor: "Encina Promociones s.l.".

DOCUMENTO I

MEMORIA Y ANEXOS DE CÁLCULO

MEMORIA y ANEXOS de CÁLCULO

1. DATOS GENERALES

1.1. OBJETO DEL PROYECTO.-

El objeto del presente Proyecto de Urbanización para el Sector S.A.U.R. - 1 "La Hormaza" de Arceniega - Álava, es la definición de los detalles técnicos de las obras necesarias para la urbanización citada, en desarrollo de las previsiones recogidas en el *"Plan Parcial del Sector S.A.U.R. 1 - "La Hormaza"* de dicho municipio aprobado definitivamente mediante ***Orden Foral 306 / 2.015*** y publicada en el ***BOTHA nº 94*** de **Miércoles 12 de Agosto de 2.015**, de aceptación de cumplimiento de las condiciones impuestas en la ***Orden Foral 201/2.015***, del **6 de Mayo**, de la Diputada de Urbanismo y Medio Ambiente, publicado en el ***BOTHA nº 63*** de **27 de Mayo de 2.015**

Los principales objetivos de la urbanización proyectada son los siguientes:

- **En cuanto al trazado viario:**
  El trazado vial del sector se articulará mediante un eje central que rematará la calle Ubaltorre – ZV-1 y se dará continuidad a la Avda. Zaldua – ZV-2, complementada con la ejecución de la red viaria interna proyectada del sector – ZV-3 y ZV-4 que sirve de acceso a las viviendas y los Sistemas Locales de Redes de Servicios Urbanos: Red de distribución de Agua potable; de riego y de hidrantes contra incendios; Red de saneamiento para la evacuación de aguas pluviales y residuales; Red de distribución de energía eléctrica; Red de alumbrado público y Red de telefonía.

- **En cuanto al tratamiento de los espacios libres:**
  Urbanización, pavimentación, y ajardinamiento de espacios no ocupados por las viviendas, creación de espacios públicos en el entorno de las parcelas privadas en las que se prevé la construcción de viviendas, incluyendo zonas ajardinadas y espacios destinados a paseos peatonales y carril bici.

Todas estas determinaciones se desarrollan con la precisión suficiente para que puedan ser ejecutadas por técnico distinto al autor del proyecto, tal como especifica el ***Art. 194. 1*** *de la* ***Ley del Suelo 2/2006*** *- L.S. y el* ***Art. 67*** *del* ***Reglamento de Planeamiento 3.288/1.978*** *– R.P.*

Por todo lo cual, el presente proyecto ha de servir de base para:

a) La tramitación del correspondiente expediente urbanístico, del Proyecto de Urbanización del Sector S.A.U.R. - 1 *"La Hormaza"* de Arceniega - Álava, de acuerdo con la legislación urbanística vigente - L.S. y sus Reglamentos de desarrollo, que culminará con la aprobación definitiva del mismo por el Ayuntamiento de Artziniega, órgano competente para ello.

b) La ejecución material, propiamente dicha de las obras contempladas en el presente Proyecto de Urbanización por parte del Contratista adjudicatario de las mismas.

1.2. AUTOR DEL ENCARGO.-

Se redacta el presente documento urbanístico titulado *"Proyecto de Urbanización" del Sector S.A.U.R. - 1 "La Hormaza" de Arceniega – Álava"*, por encargo de la Empresa "Encina Promociones de Viviendas y otras Edificaciones s.l.", ***ENCINA PROMOCIONES – de Viviendas y otras Edificaciones S.L.*** - N.I.F. B-01.511.153 , siendo el propietario mayoritario dentro del ámbito y con representación legal sobre más del ***50%*** de la fincas aportadas; Por tanto impulsor de la acción urbanizadora para la culminación del desarrollo previsto en el Sector de Suelo Urbanizable Residencial *SAUR – 1 "La Hormaza",* delimitado en la N.N.S.S. vigentes a día de hoy en Artziniega

1.3. AUTOR DEL PROYECTO.-

La redacción del presente Plan Parcial, corresponde al Arquitecto D. Juan Pedro Gorosabel Pando, Colegiado 3.435 del C.O.A.V.N. – Delegación de Álava, con domicilio social en la calle Armuru-venta nº 3 de Arceniega - Álava.

1.4. PLAZO de EJECUCIÓN.-

El plazo de ejecución de las obras de urbanización se estima en **14 meses**.

1.5. PRESUPUESTO de EJECUCION MATERIAL de la URBANIZACIÓN.-

El Presupuesto para la Ejecución Material del Proyecto de Urbanización – P.E.M. asciende a la cantidad de **Un Millón Doscientos Mil Euros** – 1.200.000,00 €.

1.6. DOCUMENTACIÓN.-

El presente proyecto se compone de la documentación que a continuación se relaciona:

1.6.1. *Documentación Escrita.*

Consta de los siguientes documentos:

Memoria y Anexos de Cálculo Justificativos: Desarrollada en este documento.

Mediciones y Presupuesto: Desarrollado en:

- Resumen de Presupuesto por Capítulos
- Medición y Presupuesto.

Estudio de Seguridad y Salud

Programa de Control de Calidad

Estudio de Seguridad y Salud

Pliego Condiciones

Estudio Geotécnico

Estudio Topográfico

Anexo I – Reordenación tendidos eléctricos de M.T. (Expte. 902976678 – Iberdrola)
Anexo II – Estudio Lumínico

1.6.2. *Documentación Gráfica.* Corresponde a la colección de planos adjunta.

2. DESCRIPCIÓN del ESTADO ACTUAL

2.1. DESCRIPCIÓN del TERRITORIO .-

2.1.1. *Ubicación y Delimitación*

Dentro del T.M. de Arceniega, el Paraje conocido como *"La Hormaza"*, son las estibaciones inferiores del Monte Peñalba, ya en su entrega con el Valle del río Arceniega – *Término de Elaxpe*, situándose al Noroeste del Casco Histórico de la Villa.

El Sector que nos ocupa se compone morfológicamente de terrenos en ladera acusada – Mitad Norte y otra de suave pendiente – Mitad Sur.; todo son terrenos actuales de pasto, si bien en un pasado no muy lejano, tal y como todavía se puede observar se trataba de campos frutícolas.

Se define el Sector según los siguientes criterios:

- NORTE: Camino del Soto - Vial
- SUR: Primera línea edificada de la Carretera Artziniega-Mercadillo A-624 Suelo Urbano R-2.
- ESTE: Urbanización *"El Soto" – Suelo Urbano SR-1*
- OESTE: Término de "San Jorge" – Suelo No Urbanizable.

Como Criterio de Intervención se Plantea como una continuación formal de la Urbanización *"El Soto"*, mediante la urbanización de la Avenida Zaldua - Vial Superior Camino del Soto y la dando continuidad así como remate a la Calle Ubaltorre - Vial Central de nueva Factura.

2.1.2. *Descripción y Usos de Suelo*

En la actualidad, la totalidad de los suelos incluidos en el área objeto de urbanización, son de uso agro-ganadero, en cierto desuso, llagando a perderse hasta los cierres ganaderos entre las propiedades.

Cómo únicas edificaciones existe una cancha de tenis - P4-638 C, en desuso, así como la estructura semienterrada del antiguo depósito municipal de aguas, ubicado en la parte más alta del sector – P4-653.

Orográficamente el sector se articula en una ladera de orientación Norte-Sur, presentando dos zonas; una con una pendiente más acusada en la mitad norte, y suavizada en el límite sur El salto de cotas máximo es de aproximadamente 40 m., considerándose las cotas existentes en el acceso al depósito municipal y el punto más bajo en el límite sur del Sector.

2.2. INFRAESTRUCTURA VIAL .-

Actualmente solo existe afectado por la delimitación del sector del conocido como *"Camino del Soto",* urbanizado ya en su parte anterior como Avda. Zaldua. Da acceso a la mayoría de propiedades incluidas en la presente acción urbanizadora.

2.3. INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS URBANOS .-

2.3.1. *Red de Saneamiento - Pluviales y Fecales / Abastecimiento de Agua*

En el interior del sector, existen infraestructuras básicas de abastecimiento de Agua, pero no Saneamiento – Fecales / pluviales, ni telecomunicaciones, ni eléctricas ni de Gas canalizado.

Todos los servicios se derivarán según demandas del nuevo desarrollo desde el SR-1, puesto que cuenta con toda la infraestructura necesaria, existiendo en el límite

Oeste de dicho Sector – Calle Ubaltorre y Av. Zaldua, puntos de conexión a la red de Saneamiento, quedando recogidos en los planos adjuntos a esta Memoria.

A tal respecto, ha de precisarse como existe un tendido eléctrico en alta tensión, paralelo al extremo Oeste del Sector con apoyos en su parte alta – zona de depósito, y otro intermedio, continuando el tendido hasta el exterior de sector – P4-633, desde donde se deriva hasta el punto de servicio a la Empresa *"Embutidos Arceniega".*

Igualmente, en la cabecera de las fincas lindantes con el Camino del Soto, discurre sin poder contrastarse su real ubicación la red de abastecimiento, en alta presión hacia el pueblo en tubería de fibrocemento; existe igualmente un ramal en fundición desde el punto alto hacia el límite actual de la calle Ubaltorre.

Por último señalar como la tubería actual para abastecimiento del depósito de regulación de agua potable atraviesa sesgadamente de sur a norte el sector entre el punto bajo de arqueta de descarga existente en el margen izquierdo del río Herrerias hasta la valvulería y punto de conexión al pie de la infraestructura antes mencionada. Según documentación consultada y una vez contrastada con el histórico de ortofotos existente en la cartografía oficial se determina su trazado base de la actuación de desvío y mejora de dicha red.

2.3.2. *Red de Alumbrado Público*

Actualmente no existe en la zona una red de alumbrado público.

2.3.3. *Red de Energía Eléctrica*

En primer la empresa suministradora, indica según documentación anexa, una propuesta de actuación complementaria a la aquí planteada.

Se plantea la intervención como una continuación de la infraestructura existente en el SR-1, conectando los tendidos previstos en el extremo Este del Sector tanto en la continuación de la Avda. Zaldua como en la Calle Ubaltorre.

Se prevé, por tanto como la R.B.T. – Red de Baja Tensión, a priori, suministrará energía mediante algún centro de transformación, existente en el entorno consolidado próximo – SR-1. De ser inviable, se realizará de un nuevo Centro de Transformación, conectado a la Red de Media Tensión dispuesta en la actualidad en el extremo Oeste del S.A.U.R.-1, ubicándose éste, enterrado, en espacio de parcela edificable, de acuerdo a lo recogido en el ***Punto b*** del ***Artículo 15 – Definición y Contenido*** de los Proyectos de Urbanización de las Normas Subsidiarias vigentes. Se ha de considerar una Potencia Aparente para el Centro de Transformación de ***630 KVA***

2.3.4.*Red de Telecomunicaciones*

Actualmente, la infraestructura de telecomunicaciones da servicio al Sector SR-1, mediante tendidos enterrados y con los dispositivos necesarios. Se pretende por tanto prolongar dichos servicios por la Avda. Zaldua y Calle Ubaltorre, entroncando en los puntos a determinar por la compañía suministradora de acuerdo a sus especificaciones técnicas.

2.3.5.*Mobiliario Urbano*

Totalmente inexistente en el Sector, por lo que deberá proyectarse "ex-novo" en su integridad.

2.4. CARACTERÍSTICAS GEOTECNICAS DE LA ZONA
Estudio Geológico y Geotécnico realizado por *"Geotecnia Alperi s.l.".-*

Se ha realizado un estudio geológico-geotécnico del Sector S.A.U.R. - 1 “La Hormaza” de Arceniega – Álava por la Empresa “Geotecnia Alperi s.l.” a partir de una inspección general del mismo, de acuerdo a las inspecciones, sondeos mecánicos y de penetración, así como calicatas. También se ha realizado medida del nivel freático con colocación de tubería piezométrica.

La definición de los niveles geotécnicos a partir de los horizontes litológicos han quedado recogidos en e estudio adjunto a la presente memoria.

3. DESCRIPCIÓN de las OBRAS de URBANIZACIÓN

3.1. DEMOLICIONES .-

En una primera fase, tras el acta de replanteo, y paralelamente a la retirada y desvíos necesarios de las infraestructuras de servicios, aunque es posible que deban simultanearse y coordinarse con la intervención de movimiento de tierras, únicamente, se deberá considerar la demolición de la pista de tenis existente, además de diversos cierres ganaderos, además del vial actual – Camino *“del Soto”*, muros y elementos que en situación actual se encuentran dentro del Sector.

3.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS .-

El movimiento de tierras se plantea con el objetivo prioritario de resolver la ejecución de la urbanización, incluyendo, asimismo, la excavación de los vasos de sótano de las parcelas edificables, exclusivamente, en lo que resulta necesario para obtener los materiales de terraplén suficientes para aquella.

En una fase inicial, tras las demoliciones, se acometerán los trabajos de movimientos de tierras para conformar las plataformas donde se implantarán los viales, los aparcamientos y las zonas verdes públicas, además de realizar los taludes para acondicionar las zonas de las viviendas. Dichos trabajos comprenden las siguientes actividades principales:

- Desbroce.
- Extracción de tierra vegetal.
- Excavación en todo tipo de terreno, tanto de suelos como material rocoso.
- Rellenos necesarios.
- A partir de los datos aportados por el Estudio Geológico-Geotécnico se tiene en resumen, la siguiente configuración y características del terreno:
- Tierra vegetal y materia orgánica:
- Arcillas y Arenas:
- Margas lúticas grises estratificadas

Los cálculos y estimaciones se realizaran con base en los siguientes criterios:

- Tanto la excavación como los rellenos, se miden hasta la cota de rasante de plataformas de tierras, donde se apoyarán los firmes, la conocida cómo explanada mejorada.
- No se reutilizan los materiales excavados que sean considerados materiales marginales, por lo que se transportarán a los vertederos oportunos, mientras que la tierra vegetal puede acopiarse para su empleo posterior en revegetación y jardinería.
- Los taludes de los desmontes, se plantean con un talud estable de ***3H: 2V***.
- Los taludes de los terraplenes, se plantean con un talud estable de **2H: 1V**
- Los rellenos de la superficie de apoyo del terraplén y la propia conformación del terraplén se medirán hasta la cota de rasante del nivel actual.

- Si el material procedente de la excavación no tiene las características para ser utilizado como relleno en la conformación del terraplén, será necesario aportar material externo para su realización.
- El terraplén se hará con materiales que cumplan con las especificaciones recogidas en el ***PG-3*** en su actualización de la ***O.C. 326/00***, tanto en las características exigibles a los materiales como a la puesta en obra de los mismos.

3.3. SISTEMA de COMUNICACIONES – VIALIDAD.-

La vialidad del Sector ha de permitir el acceso, tanto rodado como peatonal, mediante la prolongación de calles existentes, a las parcelas privatizables – uso residencial, como a los espacios de cesión – dominio y uso público.

Para ello, tal y como ya queda dicho, se mantiene la idea recogida en las Normas adaptándose tanto a la topografía del Sector como a la mejor ordenación interior.

La propuesta, sucintamente, queda concretada en:

- Prolongación de las calles Ubaltorre – Vial central y Avenida Zaldua – Urbanización del camino al Soto.
- Remate de vial central en una rotonda, para permitir la maniobra y circulación de los vehículos, especialmente camiones de servicios.
- Formalización de espacios peatonales de coexistencia / tolerancia dispuestos *"en peine"* sobre el margen izquierdo del vial central.
- Habilitación de plataformas de maniobra, en extremo Noroeste de la Ordenación así como en los fondos de saco resolviendo las circulaciones y permitiendo es todo caso la maniobrabilidad de vehículos pesados dentro del sector, así como las exigencias de accesibilidad a servicios públicos.

Describimos a continuación las características principales de las comunicaciones rodadas y peatonales.

3.3.1. *Descripción de los viales.*

Las secciones y características de los viales serán:

- **ACCESO al SECTOR:**

El acceso al sector se hará en continuación de los viales denominados ZV-1 y ZV-2, dando continuidad a los actualmente proyectados en el Sector anexo denominado SR-1, respetando calidades de asfaltado, radios y pendientes de acuerdo a lo establecido en el Plan Parcial, como justificación a la Normativa de obligado cumplimiento.

En cuanto a la estructura del pavimento en esta zona, se propone como sección de firme, de acuerdo a la ***Norma 6.1 / IC - Secciones de firme,*** de la ***Instrucción de Carreteras***, contando además un sección suficiente tanto de firmes como transversalmente, todo ello con suficiencia para los movimientos y tráfico esperados en el nuevo vial proyectado la siguiente:

- 4cm MBC capa de rodadura tipo D-12.
- 7cm MBC capa intermedia tipo G-20 ofítico.
- Riego de adherencia de 0.6kg/m² de emulsión asfáltica
- 15cm de solera de Hormigón Armado, con junta de dilatación aproximadamente cada 25m² - primer tramo de vial de hasta 10 m.
- 15cm Zahorra ZA sub-base granular compactada.

- 25cm todo uno de cantera base granular compactada
- 50cm a 100cm de explanada mejorada según tipo de material.

➢ **VIAL EJE 1 / ZV-1:** *Prolongación y remate de Calle Ubaltorre*

- Longitud aproximada: 170 m. eje hasta emboque con rotonda
- Calzada de de 2,70+0,30 m. + 2,70+0,30 m.
- Aparcamientos de 2.20 m
- Aceras de 1.80 m
- Ancho total de la calle: 20 m.

El vial Eje 1, continuación de la calle Ubaltorre, termina en una rotonda, articulándose como eje central de la ordenación. La sección transversal se resuelve con una calzada y aceras al mismo nivel, delimitadas por la rígola. La calzada tendrá un acuerdo central parabólico con un 2% de pendiente hacia sus extremos donde se conformará la rígola rematara contra el encintado. Las aceras tendrán una pendiente del 2% hacia la rígola.

En cuanto a la estructura del pavimento, se propone como sección de firme, de acuerdo a la ***Norma 6.1 / IC - Secciones de firme,*** de la ***Instrucción de Carreteras***, para el vial el siguiente:

1. Calzada

- 4cm MBC capa de rodadura tipo D-12, de color natural
- 7cm MBC capa intermedia tipo G-20 ofitico.
- Riego de adherencia de 0.6kg/m² de emulsión asfáltica
- 15cm de solera de hormigón armado, con junta de dilatación cada 25 - 30m²
- 25cm Zahorra ZA sub-base granular compactada.
- 50 - 100cm de explanada mejorada según tipo de material.

2. Acera

- Asfalto fundido en color natural y zonas / encintados de acceso a parcelas en tono Burdeos.
- 15cm Solera de hormigón HA-25, mallazo 15-15-6 con junta de dilatación cada 4m
- 25cm Zahorra ZA sub-base granular compactada

3. Rigola

El encuentro entre la calzada y la acera se realizará mediante una rígola, en el caso de no existir aparcamiento en hilera. En este caso la rígola se desplaza hasta el límite entre la zona de aparcamiento y la zona de tráfico. La rígola, estará constituida con adoquín gris, en los extremos de la calzada a modo de cuneta, con junta de retracción cada 20m, tendrá una anchura 30cm.

- **VIAL EJE 2 / ZV-2:** *Prolongación de Avenida Zaldua*
  - Longitud aproximada: 250 m eje.
  - Calzada de 2,70+0,30 m. + 2,70+0,30 m.
  - Acera – paseo en el margen sur: 1,80 m
  - Aparcamientos de 2,20 m
  - Ancho total de la calle: 10,50 m. variable por acuerdo de cuentón con talud

En el vial Eje 2, tiene carácter de vial mixto, se adopta una sección en dos direcciones resolviendo el extremo Norte del Sector, en continuación a la avenida Zaldua, y resolviendo igualmente su extremo Oeste con una plataforma de maniobra.

La sección transversal se resuelve con una calzada y aparcamiento con aceras al mismo nivel. La calzada tendrá un acuerdo central parabólico con un 2 % de pendiente hacia sus extremos donde se conformará la rígola. Las aceras tendrán una pendiente del 2% hacia la rígola.

En cuanto a la estructura del pavimento, se propone como sección de firme, de acuerdo a la ***Norma 6.1-IC - Secciones de firme,*** de la Instrucción de Carretera, para la categoría de tráfico estimada en el nuevo vial proyectado la siguiente:

1. Calzada
- 4 cm MBC capa de rodadura tipo D-12, de color natural
- 7 cm MBC capa intermedia tipo G-20 ofitico.
- Riego de adherencia de 0.6kg/m² de emulsión asfáltica
- 15cm Zahorra ZA sub-base granular compactada.
- 25cm todo uno de cantera base granular compactada
- 50cm a 100cm de explanada mejorada según tipo de material.

2. Acera
- Asfalto fundido en color natural y zonas / encintados de acceso a parcelas en tono Burdeos.
- 15 cm Solera de hormigón HA-25, mallazo 15-15-6 con junta de dilatación cada 4m
- 25 cm Zahorra ZA sub-base granular compactada

3. Rígola

El encuentro entre la calzada y la acera se realizará mediante una rígola, en el caso de no existir aparcamiento en hilera. En este caso la rígola se desplaza hasta el límite entre la zona de aparcamiento y la zona de tráfico.

La rígola, estará constituida con adoquín gris, en los extremos de la calzada a modo de cuneta, con junta de retracción cada 20m, tendrá una anchura 30cm.

- **VIAL EJE 3 - EJE 4 / ZV-3 y ZV-4:** *Viales interiores en peine*

Son 2 viales de acceso a las parcelas particulares, de doble sentido, tienen una longitud de 63 m cada uno y un ancho total de 10,00m, son viales que se adaptan a un menor tráfico, se establecerán como viales mixtos de peatones y trafico rodado.

La calzada ira rematada por un encintado a un mismo nivel con zona peatonal y de pavi-césped. Tendrán una pendiente de 2% hacia el eje del vial.

- Longitud aproximada: 65 m eje hasta centro de rotonda
- Calzada de de 2,70 m + 0,30 m + 2,70 m
- Aceras de 1.85 m
- Ancho total de la calle: 10 m

1. Calzada

- 4cm MBC capa de rodadura tipo S-12, de color natural
- 6cm MBC capa intermedia tipo G-20 ofitico.
- Riego de adherencia de 0,6kg/m² de emulsión asfáltica
- 15cm Zahorra ZA sub-base granular compactada.
- 25cm todo uno de cantera base granular compactada
- 50cm de explanada mejorada.

2. Acera

- Asfalto fundido en color natural y zonas / encintados de acceso a parcelas en tono Burdeos.
- 15cm Solera de hormigón HA-25, mallazo 15-15-6 con junta de dilatación cada 4m
- 25cm Zahorra ZA sub-base granular compactada

3. Pavi-cesped

- Piezas prefabricadas en celosía en hormigón 5 cm.
- Retacado con tierra vegetal limo / arcillosa.
- Geo-textil no tejido > 115 g/m^2
- 25 cm Zahorra ZA sub-base granular compactada.

4. Rígola

El vial dispondrá de una rígela en el eje del mismo. Estará constituida con adoquín gris, en los extremos de la calzada a modo de cuneta, con junta de retracción cada 20m, tendrá una anchura 30cm.

➢ **Paseo Peatonal ZEL -2:** *Camino a media ladera*

Tiene un carácter de senda peatonal, conecta con el vial central con la zona intermedia del espacio verde definido como ZEL-1, se propone una sección transversal con una pendiente del 2% hacia el eje longitudinal donde se conformará la rígola.

Debido a las condiciones topográficas del Sector, se definen diferentes pendientes para la rasante de la senda peatonal, el enlace de las rasantes de distinta inclinación resolviéndose mediante curvas de acuerdo vertical.

En cuanto a la estructura del firme en esta senda, se propone la siguiente:

1. Senda de albero

- Árido granulado todo – uno 15 cm.
- Lámina geo-textil anti-raíces
- 25cm Zahorra ZA sub-base granular compactada
- 50cm a 100 cm de explanada mejorada según tipo de material.

.

2. Bordillo y Rígola

El encuentro entre la rígola y la zona de jardín se realizará mediante un bordillo de jardín con dimensiones 20x8 de tipo liso.

La rígola, sita en la calzada a modo de cuneta, se realizará mediante mortero de cemento blanco bruñido, con junta de retracción cada 20 m y tendrá una anchura de 20 cm.

i. Descripción de las Zonas de Aparcamientos

Como única zona propuesta de aparcamientos y maniobra se puede considerar la definida en el límite noroeste del Sector. Se proyecta que el aparcamiento tenga un acuerdo central parabólico con un 2% de pendiente hacia los bordillos donde se conformará la rígola.

En cuanto a la estructura del pavimento, se propone como sección de firme, de acuerdo a la ***Norma 6.1 / IC - Secciones de firme,*** de la ***Instrucción de Carreteras***, para el vial el siguiente:

1. Plataforma de aparcamiento

- 4cm MBC capa de rodadura tipo D-12.
- 7cm MBC capa intermedia tipo G-20 ofitico.
- Riego de adherencia de 0,6kg/m² de emulsión asfáltica
- 15cm Zahorra ZA sub-base granular compactada.
- 25cm todo uno de cantera base granular compactada
- 50cm a 100 cm de explanada mejorada según tipo de material.

2. Bordillo y Rígola

El encuentro entre la calzada y la acera se realizará mediante un bordillo y la rígola, que además en el aparcamiento 2 ira a 15m del bordillo, se ejecutara con cemento blanco bruñido, con junta de retracción cada 20m, tendrá una anchura de 30cm.

El bordillo, que enlazaría la acera y la calzada, será prefabricado de hormigón gris de 15 x 25cms con una altura media vista de 12 cm.

Se proyecta un bordillo de jardín con dimensiones 20x8 de tipo liso, para enlazar la acera con las zonas de jardín, ó la calzada del aparcamiento con la zona de jardín.

ii. Descripción de las Zonas de rampa y escaleras

Se proyecta una escalera para conectar el vial superior – ZV 2, con el paseo intermedio – ZEL 1 definiéndose mediante un sistema de escaleras Por ser un desnivel considerable se deberán ajustar a criterios de practicabilidad.

Las escaleras que la complementan tendrán una huella máxima de 35 cm y una contrahuella máxima de 15cm, los tramos de escaleras no superaran los 12 peldaños. Todo el tramo de la rampa se dotara de doble pasamanos – alturas de 70+/- 5cm. y 90+/- 5cm en acero zincado y posterior tratamiento protector y de acabado, que estará empotrado a un bordillo de hormigón, en ambos laterales con una altura de aproximadamente 1,00m. La superficie de la escalera estará realizada en material resistente a la helada garantizándose además la resbaladicidad mínima. La solería y demás estructura se realizará en hormigón armado.

Se cumplirán con todas las especificaciones recogidas en el ***Decreto 68/2000,*** de 11 de abril, por el que se aprueban las ***Normas Técnicas Sobre Condiciones de Accesibilidad de los Entornos Urbanos, Espacios Públicos, Edificaciones y Sistemas de Información y Comunicación.***

A. SISTEMA DE ESPACIOS LIBRES

Conforma el Sistema de Espacios Libres un sistema local que se concentra en el parque dotacional de borde Noroeste del sector, complementándose con otra zona verde y diferenciando el primero con zonas más libres, tipo arbolado caminos de otro con dotaciones y estructura más ordenada.

B. SISTEMA DE REDES DE SERVICIO URBANO

iii. Red de Saneamiento. Pluviales y Fecales

Se propone construir un sistema separativo formado por una red de pluviales y una red de fecales.

- ***Red de aguas pluviales***

Características y trazado

La red de aguas pluviales recoge el agua proveniente del drenaje superficial de los viales, aceras, zonas verdes publicas y privadas y edificaciones del Sector, estará conformada por colectores de tubería de PVC comprendidos entre unos diámetros de Ø200mm y Ø400mm, discurriendo por la vialidad proyectada, tanto peatonal como rodada. La velocidad máxima permitida en la red será de 3m/s y la pendiente de los colectores no superará el 4%.

El colector principal, **Colector 1** discurre bajo el cuentón de recogida en el límite de norte del Sector, contará con cambios de sección adecuados al cálculo hidráulico adjunto, conectándose a la red existente en el límite del SR-1, mediante pozo de registro.

El **Colector pluviales 2**, discurrirá bajo el paseo peatonal ZEL-1, recogiendo las propias aguas de escorrentía de dicho elemento así como las aprotedas por cada parcela y los drenajes de la contención allí dispuesta. En su Extremo Este, recibirá en pozo la conexión de la aguas de la escalera proyectada.

El **Colector pluviales 3**, se proyecta bajo el eje longitudinal del vial ZV-1, y vertiendo su aporte, al sistema previsto en el SR-1. En dicho punto será necesaria la disposición de pozo de vertido para su correcta conexión. Así mismo recibe el aporte del Colector pluviales 2, en el frente del Paseo previsto.

Los **Colectores pluviales 4** y **5**, discurriendo bajo el eje de los viales dispuestos en peine respecto al vial ZV-1, re rematan en su punto más bajo, coincidente con el centro de rotonda de remate, mediante pozo, los cuales se conectan mediante colector para desaguar sobre el colector previsto en el P4-633, y verter definitivamente sobre la infraestructura existente en la Urbanización Elaxpe tendrá un diámetro máximo de Ø 400mm.

En la red de pluviales la recogida de aguas de los diferentes espacios de uso y dominio público se realiza mediante rigolas, sumideros y rejillas que acometen a la red general mediante una tubería de PVC de Ø 200mm que se conectara al correspondiente pozo de registro.

La acometida de aguas pluviales de cada parcela se realizará mediante una tubería de PVC con diámetro Ø 200mm, que se conecta al colector general mediante un pozo de registro.

Todas las canalizaciones serán subterráneas y se ejecutará mediante tubería de PVC sanitario, de sección circular y 5 atmósferas de presión, de diámetros comprendidos entre 200 y 400mm, y de tubería de hormigón de diámetros comprendidos entre 600 y 800mm, tendidos en zanja, y sobre solera de hormigón HM-20 de 0.10m de espesor mínimo y se arriñonará con el mismo hormigón.

Elementos de la red

En la red de pluviales la recogida de aguas de los diferentes espacios de viales se realizara mediante rigolas y sumideros de rejilla que acometen a la red general mediante una tubería de PVC de Ø 200mm que se conectara al correspondiente pozo de registro.

La recogida en la zona verde se ejecutara mediante cunetas, rejillas, sumideros y pozos de registro diseñados para recoger el agua de las cunetas.

La acometida de aguas pluviales de cada parcela se realizará mediante una tubería de PVC con diámetro Ø 200mm, que se conecta al colector general mediante un pozo de registro.

En toda la red se colocaran pozos de registro en todos los cambios de dirección de la red (de alineación o de pendiente); en los lugares donde deben establecerse las acometidas de cada uno de los colectores o ramales de las recogidas de aguas pluviales de las calles, aceras o jardines de las parcelas edificables definidas en el Plan Parcial; y en los tramos rectos de las conducciones, aproximadamente cada 35 m ajustado a características del trazado.

- ***Red de aguas fecales***

Características y trazado

La red de aguas fecales recoge el agua proveniente de las edificaciones del sector, estará conformada por colectores máximos de Ø315mm en tubería de PVC y discurren por la vialidad proyectada. La velocidad máxima permitida en la red será de 3m/s y la pendiente de los colectores no superará el 4%.

Se articula la red en tres colectores principales, siendo el denominado como **Colector fecales – Ramal 3**, y discurriendo bajo el denominado como **Eje 1 – ZV 1** y realizando el vertido al sistema previsto en el SR-1. En dicho punto será necesaria la disposición de pozo de vertido para su correcta conexión. Así mismo recibe el aporte del **Colector fecales - Ramal 2**, el cual siguiendo el trazado del paseo denominado ZEL-1, realiza la captación de las parcelas dispuestas con frente a la Avenida Zaldua.

Siguiendo el esquema de los colectores de pluviales, bajo los ejes de los viales dispuestos en peine respecto al vial ZV-1, discurren los **Colectores fecales 4** y **5**, rematándose en su punto más bajo, mediante pozo, los cuales se conectan mediante colector para desaguar sobre el colector previsto en el P4-633, y verter definitivamente sobre la infraestructura existente en la Urbanización Elaxpe, tendrá un diámetro máximo de Ø 400 mm.

Elementos de la red

La acometida de aguas fecales de cada parcela se realizará mediante una tubería de PVC con diámetro Ø 200mm, que se conecta al colector general mediante un pozo de registro.

En toda la red se colocan arquetas de registro en todos los cambios de dirección de la red (de alineación o de pendiente); en los lugares donde deben establecerse las acometidas de cada uno de los colectores o ramales de las recogidas de aguas fecales de las edificaciones; y en los tramos rectos de las conducciones, aproximadamente cada 35m.

Todas las canalizaciones serán subterráneas y se ejecutará mediante tubería de PVC sanitario, de sección circular y 5 atmósferas de presión, de diámetro máximo

Ø 315mm, tendidos en zanja y sobre solera de hormigón HM-20 de 0.10m de espesor mínimo y se arriñonará con el mismo hormigón.

iv. Red de Abastecimiento de agua potable y riego

La red de suministro propuesta, es ramificada, conectándose a la red existente en el extremo Oeste del Sector SR-1, en sus calles Ubaltorre y Zaldua. En este último existe una tubería de Ø 300mm, discurriendo en paralelo al vial.

Ambos ramales de derivación serán en tubería de fundición de Ø 150mm, mientras que las dotaciones para las edificaciones y dotaciones previstas se ejecutarán en tubería de fundición FD Ø150mm.

Atendiendo al planeamiento propuesto y siendo necesaria la modernización de la red de suministro de agua al depósito regulador se pretende hacer un quiebro en el nuevo trazado mediante la disposición de una tubería de fundición de Ø 200mm y uso alimentario con la previsión de piezas de refuerzo y de unión en los puntos de conexión con la preexistencia invarida y los quiebros de ajuste de trazado quedando arriñonados de igual manera y embebidos para realizar el paso de calzada. Por indicaciones de la empresa gestora de servicio igualmente se prevé la disposición de una arqueta de descarga en el punto bajo así como de una ventosa en el punto superior.

En cuanto a la valvuleria a utilizar se colocaran llaves de seccionamiento en arquetas registrables en los límites del sector, con el objeto de poder dar continuidad en el supuesto de un crecimiento del suelo urbano a los terrenos próximos, y en los sitios idóneos, lo que permitiría seccionar la instalación en caso de necesidad.

Cada dispositivo o pieza, quedará alojada en una cámara o arqueta constituida de hormigón de 200 Kg/cm² de resistencia característica, de dimensiones interiores suficientes para permitir el acceso para los nudos que alojan llaves de corte.

Se colocará una ventosa en el punto alto de la red, y en el punto bajo se instalara una válvula de desagüe, para el purgado automático del aire de la red.

Todas y cada una de las diferentes “parcelas edificables” establecidas por el Plan Parcial del Sector contarán con una acometida de agua potable, de PE ∅ 32mm.

Toda acometida contará con una llave de paso de reglamento instalada en una arqueta en la acera, y desde este punto con el enlace en “T” se realizarán el ramal hasta alcanzar la finca y en cuyo extremo se colocará un tapón para la futura prolongación hasta el contador. Los elementos a utilizar soportaran una presión de trabajo de 16atm de acuerdo con las características establecidas por los Servicios Técnicos Municipales.

Se dispondrán de bocas de riego, para riego y eventual limpieza de calles, cada 50m aproximadamente intercalada entre hidrantes. Los ramales de acometida a las bocas de riego tendrán un diámetro de 50mm.

Se dispondrá un hidrante cada 200m, el caudal necesario para el hidrante será de 16.66 l/s, serán de tipo enterrados DN-100mm, con doble salida tipo “Barcelona“ de DN-70mm cada una. Dispondrán de válvula de aislamiento independiente para cada hidrante.

La red de transporte y distribución estará tendida en zanja ejecutada al efecto, que en cruce de calzada se reforzara con hormigón en masa. La clase resistente de tubos y accesorios será, como mínimo, PN-16. Todo estará de acuerdo a especificaciones del Servicio de Aguas competente como se recoge en los planos de la documentación gráfica.

Las tuberías estarán soterradas a una profundidad de 1,00 m. desde su generatriz superior. Para evitar la contaminación accidental de las aguas de consumo humano por filtraciones o escapes de la red de saneamiento, se mantiene, si es posible, 60cm en vertical desde la generatriz superior de saneamiento e inferior de abastecimiento.

Las intersecciones de tuberías se resuelven en ángulo recto, siempre que sea posible y en otros casos mediante curvas a 45º, 22º, 30º o con poligonales de trazo de tubo, siendo la máxima curvatura, sin el empleo de piezas especiales, lo que permite el juego de juntas.

Se dispondrá de una red de riego automática dimensionada para el ahorro de agua, la tubería principal será en tubería de polietileno PEØ40-PN16, y las ramificaciones serán en tubería de PE de ¾ “. Se dispondrá de una caja de electroválvulas y de contador exclusivo para el riego.

v. *Red de Alumbrado Publico*

La iluminación propuesta para el sector esta compuesta por un sistema de alumbrado decorativo de urbanización, para todos los viarios.

En todos los viales interiores del Sector, al igual que para la zona de aparcamiento, se propone usar la luminaria HYDRA con tecnología LED de la Casa SIMON, o similar de la casa GAMELSA y modelo iGLL24 con tecnología LED y fuente TELEVÉS; Siempre sobre columnas de 3,20 m. todo ello de acuerdo a las prescripciones aportadas en el estudio lumínico adjunto.

Estos puntos de luz, se distribuyen en ambas aceras del vial central ZV-1, mientras que en el resto de viales y paseos peatonales previstos, se sitúan en una única banda.

La inter-distancia mínima entre los puntos de luz será de 15 m y la máxima de 28m aproximadamente, de acuerdo al tipo de vial, y los niveles de iluminación serán iguales o superiores a 30 lux, con un factor de uniformidad de 0,35.

Todas las canalizaciones se proyectan subterráneas y se ejecutarán mediante tubería circular de PCV UNE 50086 de 125mm de diámetro y 1,8mm de pared, en la que se alojarán los conductos componentes de cada circuito, instalada con cable amarillo-verde de 750 V de 16 mm² de sección nominal el circuito principal, siendo el circuito de tierra instalado con conductor de cobre con aislamiento de XLPE RV-K de 6mm², 10mm² y 16mm², previéndose una arqueta general de toma de tierra para mejorar la conductividad del terreno.

Las canalizaciones se tenderán en zanja ejecutada al efecto, que será reforzada con hormigón en masa en los tramos que discurren bajo calzada.

vi. Red de Energía Eléctrica

Atravesando el sector de Norte a Sur nos encontramos una red aérea de media tensión que da servicio a diferentes caseríos y pueblos en dicho entorno. Existe al pie de la P4-633 un transformador aéreo denominado “Choricería”, según datos de la empresa suministradora.

La línea aérea de media tensión que atraviesa el sector es necesario soterrarla, por lo que se plantea cambiar el actual apoyo e instalar otro, de acuerdo a las especificaciones y señalamientos que Iberdrola crean idóneos. La ubicación de este nuevo apoyo queda señalada en la documentación grafica.

A partir del apoyo que se encuentra en el extremo Noreste, se hará la conexión de la nueva red de media tensión hasta los diferentes centros de transformación que

se sitúan en diferentes zonas del sector, la ubicación queda señalada en la documentación grafica.

La canalización de esta red subterránea será con tubos de PVC de rojo corrugado exterior y liso interior de 160mm de diámetro, construido según la norma UNE 50.086. Introduciendo en cada tubo un único circuito.

La red eléctrica proyectada para el sector se configura a partir de un único centro de transformación, que anulará el existente, teniendo una potencia de 630 KVA, ubicado en el entorno de la rotonda del vial central y de acuerdo a las exigencias de situación de las Normas Subsidiarias, que exige su ubicación fuera de aceras públicas. Se precisará el lugar en la documentación grafica, con las características y el tipo de estos centros serán las señaladas por Iberdrola, S.A.

Desde este centro se hace el tendido de la red de Baja Tensión una líneas subterránea en tubo de P.V.C. de diámetro 160mm con cable RV 0.6/ 1kV 3(1x240/150) mm² AL. La línea de baja y media tensión se disponen en una misma zanja, quedando la de media tensión por debajo de la de baja tensión.

En la red subterránea de baja, se colocan arquetas tipo B en todos los casos señalados para aquella.

Todas las canalizaciones serán subterráneas yendo los cables alojados en tubos de PVC de sección circular de ∅160 mm, y 4 atmósferas de presión, tendidos en el número indicado para cada tramo del circuito, en las correspondientes zanjas ejecutadas al efecto, que discurren por terrenos de dominio y uso público destinados a jardines, senderos, aceras o calzadas, siendo en este último caso reforzadas.

vii. Red de Telefonía

Se proyecta una nueva canalización de telecomunicaciones en zanja para la compañía Telefónica, S.A. Las canalizaciones se disponen enterradas bajo las aceras, llegando hasta la acometida correspondiente en cada parcela en tubos PVC de Ø125mm para la conducción. Los tubos se colocan agrupados en prismas de hormigón.

En la parte Norte del Sector donde se inicia la distribución de la Red se ampliara una arqueta tipo “H” a una Arqueta tipo “D”. Se soterraran las líneas aéreas existentes.

En todos los circuitos se utilizan los siguientes elementos:

En la red subterránea se colocan arquetas tipo “D”, “H” o tipo “M” en función de la importancia de cada una de las redes.

La red telefónica está compuesta por un armario de conexiones tipo, enlazado a la red general y que mediante una canalización de dos conductos de ∅125 mm intercepta todas las arquetas tipo “M” colocadas al pie del cuadro secundario de acometida a las viviendas.

La previsión del armario o recinto equivalente corresponde a los conjuntos inmobiliarios continuos cuya ubicación será dentro de la parcela correspondiente.

Las canalizaciones se tenderán sobre las correspondientes zanjas realizadas al efecto, que en sus circuitos principales discurren a lo largo de terrenos de dominio y uso público, destinados a jardines y senderos, aceras y calzadas, siendo en este último caso reforzadas.

viii. Mobiliario Urbano

Se propone la colocación de papeleras modelo DARA PA694SO ó similares, bancos tipo FDB NEOBARCINO ó similares, en los viales y zonas de juegos y además fuentes tipo ATLAS en la zona de juegos y la zona de Aparcamiento. Todo este mobiliario es de Fundición dúctil Benito, o primera marca a determinar por la D.F.

Se colocará pavimento de seguridad continuo en una superficie adecuada para el conjunto de juegos.

Todo el tramo de la rampa de escalera se dotara de doble pasamanos – alturas de 70+/- 5cm. y 90+/- 5cm en acero zincado y posterior tratamiento protector y de acabado, Se colocara en las escaleras un pasamano de tubo de acero inoxidable, en colocación doble a un metro y a 0.70m de altura sobre la superficie del suelo, según ley de accesibilidad.

Se instalara un cercado con malla de simple torsión, con acabado galvanizado y plastificado de color verde con montantes de postes de acero pintado, en los límites del sector lindantes con las zonas verdes de cesión como son el ZEL-1 y ZEL-3.

Se señala su posición y composición en planos adjuntos.

ix. Señalización

Se realizará la señalización tanto horizontal como vertical del sector, la señalización horizontal se compondrá de señales de “stop”, ceda el paso y pasos de peatonales.

En cuanto a la señalización vertical, se compondrá de señales de “stop”, ceda el paso, velocidad permitida, paso de peatones, etc.

x. Jardinería

En las zonas verdes publicas se sembrara césped en toda la superficie, con instalación de riego automático mediante difusores, además, en los distintos viales nuevos proyectados, espacios urbanizados y las parcelas de espacios libres se propone una plantación de arbolado con una combinación de especies catalogadas en las Normas subsidiarias, pero persistiendo la combinación de Tilos, acacias y abedules.

4. OBRAS COMPLEMENTARIAS

4.1. OBRAS DE CONTENCION .-

Destaca el banqueo necesario para formalizar las parcelas con frente al vial ZV-2, en una disposición a media ladera, y permitiendo habilitar así el camino denominado como ZEL-2.

Se trata de un muro de contención, que permita la conformación de la explana y posterior ejecución del vial y para contención de taludes se han proyectado muros de hormigón armado de contención del terreno y muros de gaviones.

Este elemento tendrá una longitud de aprox 150 m. variando su cota de coronación estando comprendida entre 3 y 4,5 m. reduciéndose ésta en los extremos y remates necesarios.

Igualmente en el extremo Oeste, para formalizar la plataforma de maniobra en el Vial ZV-2, se hace precisa la formalización de una escollera, con la misión de dicho elemento es la retener las tierras en los desmontes y rellenos.

4.2. ANULACION DE SERVICIOS Y SERVICIOS AFECTADOS .-

Se modificará la línea de media tensión que atraviesa el sector de acuerdo a la lo establecido en el planeamiento vigente y de acuerdo a la propuesta sostenida por la empresa suministradora. Todo el trazado será subterráneo tal y como se recoge en la documentación gráfica de proyecto.

En cuanto a los servicios afectados de abastecimiento de agua, es necesaria la reposición y desvío provisional de los algunos servicios e infraestructuras existentes con posibilidad de afección, a continuación, entre otras, tenemos:

- Soterramiento de la línea aérea eléctrica de Media tensión.
- Reposición y mantenimiento de servicios existentes de abastecimiento.

5. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

5.1. SUPRESIÓN DE BARRERAS URBANÍSTICAS .-

5.1.1.*Introducción*

Es de aplicación el ***Decreto 68/2000*** de 11 de abril sobre la Normativa para la Supresión de Barreras Urbanísticas.

El ámbito de aplicación es el obligado cumplimiento para todo Proyecto de Urbanización, y estará reflejado en los planos y memoria, así como en su ejecución.

El objeto de esta normativa es asegurar que el diseño de los elementos de urbanización y los objetos componentes del mobiliario urbano no dificulten el necesario desenvolvimiento de aquellas personas que sufran cualquier tipo de minusvalía, orgánica o circunstancial -niños, mujeres gestantes, personas cargadas, etc.- en los espacios de dominio público libres de edificación situados, en este caso, en suelo urbano.

En el desarrollo justificativo de la idoneidad de cumplimiento de la presente Normativa se cumplen todas las determinaciones.

5.1.2.*Idoneidad de las soluciones adoptadas*

DISEÑO Y TRAZADO DE VIAS:

El trazado de los viales internos del sector cumple con las condiciones de accesibilidad y ajustadas al marco físico del sector, respetando siempre el diseño propuesto la practicabilidad de los trazados, tanto longitudinalmente como transversalmente.

PAVIMENTOS:

Los pavimentos de los suelos destinados a circulación de peatones serán duros y antideslizantes, formando superficies perfectamente enrasadas, sin que se produzcan resaltos debidos a una mala colocación del pavimento.

APARCAMIENTOS:

Se preverá y reservará permanentemente una plaza de vehículos que transporten minusválidos. El espacio estará tanto en los aparcamientos en línea, con un ancho de 2.25m y 6,00 m de longitud, ya que no es posible reservar un espacio de 3,6 m de ancho. Y en los aparcamientos en batería con un ancho de 3,20 y una longitud de 5,50m.

Para impedir que los conductores que no sufran minusvalía usen indiscriminadamente la plaza especial de aparcamiento, el símbolo internacional adoptado por el Gobierno Vasco deberá estar pintado en el suelo de la plaza.

PARQUES Y JARDINES:

Las plantaciones de árboles y la colocación de elementos verticales, se efectuarán de modo que ni estos, ni las ramas o troncos inclinados invadan los caminos o sendas a alturas inferiores a 2,10 metros de altura.

Todos los desniveles se salvarán mediante rampas, independientemente de la existencia de escaleras o gradas, con una pendiente máxima recomendable del 6%.

SEÑALES VERTICALES Y OTROS ELEMENTOS DE MOBILIARIO URBANO:
Las señales de tráfico se situarán en el borde exterior de la acera y los postes de iluminación en el borde exterior de la acera.

Las placas y los demás elementos volados de señalización tendrán su borde inferior a una altura superior a 2,10 metros.

Se dispondrán bancos diseñados especialmente para el descanso, con una altura del asiento no superior a 50 cm, ni inferior a 40 cm, adoptando para los reposamanos una altura entre 20 y 25 cm. al nivel del asiento.

6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Es obligatoria la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud dado el presupuesto de la obra. Ello de acuerdo con el Real Decreto 1.627/1997, de 24 de octubre, por el que se establece las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

Dicho Estudio servirá para que el Adjudicatario de la Obra pueda llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales y desarrolla el Plan de Seguridad, adaptando el estudio a los medios técnicos que posea.

El Presupuesto orientativo de Ejecución de Contrata previsto para el desarrollo de las medidas de seguridad asciende al 1,5% del P.E.M. establecido para la presente obra.

7. CONTROL DE CALIDAD

El Decreto 238/1.996, de 22 de Octubre, Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco (BOPV - 7 de Octubre de 1996) por el se regula el Control de Calidad en la Construcción, dispone que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra integrantes del Proyecto, de conformidad con la Normativa especifica de obligado cumplimiento a fin de garantizar una correcta ejecución de las obras.

La redacción del Programa de Control de Calidad será realizada por el Arquitecto que suscribe el presente proyecto. Se especificarán los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos o marcas de calidad: los ensayos, análisis y pruebas a realizar, la determinación de los lotes y de todos aquellos parámetros que configuren el desarrollo del Programa. Dicha documentación se adjunta al Proyecto de Urbanización.

Así mismo, el citado Programa incluirá la valoración del mismo en base a los ensayos y determinaciones a efectuar. Y cuyo Presupuesto orientativo de Contrata asciende al 1% del P.E.M. establecido para la ejecución de la obra.

Para la realización de los ensayos, análisis y pruebas referidas en el Programa de Control de Calidad, se contratarán, con el conocimiento de la Dirección Facultativa de la Obra los servicios de un Laboratorio de Ensayos que disponga de acreditación concedida por la Administración Pública siempre que se ajusten a las disposiciones reguladoras generales de acreditación de Laboratorios, que en cada caso les sean de aplicación.

De igual forma, el Arquitecto anotará en el Libro de Control de Calidad los resultados de cada ensayo, identificación del Laboratorio que los ha realizado, así como los certificados de origen, marcas o sellos de calidad de aquellos materiales que los tuvieran.

Por último el Arquitecto de la ejecución material presentará en su Colegio Oficial el Certificado de Control de Calidad para su visado, necesario para expedición del Certificado Final de Obra.
Instrucciones, Normas o Condiciones Técnicas de obligado cumplimiento, serán los siguientes:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos (RC-97).
- Instrucciones para la Ejecución de obras de hormigón en masa o armado (EHE).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las obras de Carreteras y Puentes (PG-4/88).

8. PRODUCCIÓN y GESTIÓN de RESIDUOS
DECRETO 105/2008 – G.E. y DECRETO 112/2012 – G.V..

El **Decreto 105/2008** y el **Decreto 112/2012**, establece que el promotor y titular de la Licencia o en su caso el contratista de las obras está obligado a realizar la Gestión de los Residuos de Construcción de la obra proyectada.

El documento inicial Estudio de Gestión de Residuos de Construcción queda adjunto como documento aparte en el presente proyecto de urbanización, con una estimación de residuos de obra.

Dadas las características de la obra y del tipo de residuos generados fácilmente reciclable, y con independencia de materiales reutilizables provenientes de la extracción de tierras, así como el empleo de excedentes de hormigón suministrado, el destino de los residuos de obra será el Garbigune de las Encartaciones.

El promotor o contratista de cada fase de obra se encargará de recoger, transportar y gestionar la documentación que acredite que los residuos han sido entregados en el Servicio Municipal.

En obra se situarán contenedores para separar los residuos generados, no está prevista su localización en el exterior del sector afectado, dado la existencia de suficiencia en los espacios de acopio.

Y para que conste a los efectos oportunos expido la presente en

Arceniega – Álava, corriendo Juniode Dos Mil Dieciséis.

Fdo.: **Juan Pedro Gorosabel Pando**.- Arquitecto Colegiado C.O.A.V.N. 3.435

9. ANEXOS JUSTIFICATIVOS.

9.1. TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA .-

9.1.1. *Levantamiento topográfico*

El plano topográfico de origen que se presenta como plano “U.1 – Situación / Emplazamiento”, y que sirve como base para el diseño del presente Proyecto de

Urbanización, así como para la ejecución de las obras de éste, ha sido concebido de una unión y ensamblaje del levantamiento hecho por el Ingeniero Técnico en Topografía D. Igor García Pinedo y las bases de replanteo de la Diputación Foral de Araba (D.F.A), que están en coordenadas UTM.

El levantamiento realizado, ejecutado mediante levantamiento clásico, ha sido aprovechado en el plano topográfico original definitivo para conformar la parte interior del Sector, la información de la parte periférica externa del Sector se ha completado con la información cartográfica de la Diputación Foral de Araba en una escala E:500, que además ha servido para ajustar la parte interna.

9.1.2. *Replanteo de las obras*

El replanteo de las obras, para la acometida de las mismas donde se definen los límites de actuación y la geometría de la obra, así como parcelas de las propiedades, cotas y distancias, con las respectivas coordenadas en UTM, tanto como los distintos ejes viarios y el camino peatonal en cuanto a su trazado en planta y alzado con PKs y cotas, y las secciones transversales de éstos se representa en los planos de Movimiento de Tierras y en la Definición geométrica de las obras de Urbanización.

9.2. RED de DRENAJE. CÁLCULO y DIMENSIONAMIENTO .-

9.2.1. *Estado actual*

Actualmente, el límite norte del sector, en el “camino a Chomín” se ajusta a un cuentón de recogida de un manantial natural, así como a parte del vertido por rebosadero del depósito regulador municipal de aguas.

No existe ninguna infraestructura de drenaje y en el límite Sureste, atraviesa el sector un pequeño regato.

9.2.2. *Estado proyectado*

Se propone construir un sistema separativo formado por una red de pluviales y una red de fecales.

La red de aguas pluviales recoge el agua proveniente del drenaje superficial de los viales, aceras, zonas verdes publicas y privadas y edificaciones del Sector, estará conformada por colectores de hasta, Ø400mm en tubería de PVC discurriendo por los ejes viarios rodados previstos en la ordenación propuesta según se recoge en los planos descriptivos. Quedando complementadas y conectados mediante tendidos en los espacios verdes y caminos peatonales existentes.

Además recogerá provisionalmente las aguas provenientes de los lotes edificables, hasta que estos sean construidos.

En la red de pluviales la recogida de aguas de los diferentes espacios de uso y dominio público se realiza mediante rigolas, sumideros y rejillas que acometen a la red general mediante una tubería de PVC de Ø 200mm que se conectara al correspondiente pozo de registro.

La acometida de aguas pluviales de cada parcela se realizará mediante una tubería de PVC con diámetro Ø 200mm, que se conecta al colector general mediante un pozo de registro.

Todas las canalizaciones serán subterráneas y se ejecutará mediante tubería de PVC sanitario, de sección circular y 5 atmósferas de presión, de diámetros comprendidos entre 200 y 400mm. Eventualmente, y si durante la obra se creyera necesario, los tramos finales de emboque y conexionado con los tendidos existentes, se realizarían en tubería de hormigón de diámetros comprendidos entre 600 y 800mm, tendidos en zanja, y sobre solera de hormigón HM-20 de 0.10m de espesor mínimo y se arriñonará con el mismo hormigón.

La recogida en la zona verde se ejecutara mediante cunetas, rejillas, sumideros y pozos de registro diseñados para recoger el agua de las cunetas.

En toda la red se colocaran pozos de registro en todos los cambios de dirección de la red (de alineación o de pendiente); en los lugares donde deben establecerse las acometidas de cada uno de los colectores o ramales de las recogidas de aguas pluviales de las calles, aceras o jardines de las parcelas edificables definidas en el Plan Parcial; y en los tramos rectos de las conducciones, aproximadamente cada 35 m.

9.2.3. *Caudales de diseño*

Por caudal de diseño se entiende aquel que es punto de partida en el dimensionamiento de toda la red o de alguna de sus partes. Con este caudal, y combinando los parámetros variables que definen cada tramo (Diámetro D y pendiente i), dentro unos valores máximos y mínimos admisibles, se consigue un diseño válido, que equivale a un buen funcionamiento hidráulico y mecánico, y a un mantenimiento escaso.

El caudal de referencia Q en el punto en el que desagüe una cuenca o superficie se obtendrá mediante la fórmula racional:

$$Q = C*A*I$$

Siendo:
Q: Caudal de diseño
C: Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie drenada
A: Área a drenar
I: Intensidad media de precipitación correspondiente al período de retorno considerado y a un intervalo igual al tiempo de concentración.

Se determina la cuenca vertiente a nuestra zona, con lo que poder aproximar el caudal de lluvia previsible.

Se ha recurrido a la cartografía topográfica disponible a distintas escalas para determinar la cuenca vertiente sobre cada conducción. Según la zona evacuada que llegue a cada una.

La intensidad media (mm/h) de precipitación a emplear en la estimación de caudales de referencia por métodos hidrometereologicos se podrá obtener por medio de la siguiente formula:

$$(It/Id) = (I1/Id)^{\frac{28^{0,1} - t^{0,1}}{28^{0,1} - 1}}$$

Siendo:

It: Intensidad media diaria de precipitación correspondiente al período de retorno considerado y a una duración de aguacero igual al tiempo de concentración de la cuenca, en mm/h

Id: Intensidad media diaria de precipitación correspondiente al período de retorno considerado, en mm/h. Es igual a Pd/24

Pd: Precipitación total diaria correspondiente al periodo de retorno, en mm.

I1: Intensidad horaria de precipitación correspondiente al período de retorno, en mm/h.

Tc: Duración del aguacero. Se tomara igual al tiempo de concentración de la cuenca en horas.

Pd se tomara del mapa de isolíneas de precipitaciones máximas previsibles en un día, para el periodo de retorno considerado, y para la localidad donde se sitúa la zona de estudio.

De acuerdo a este mapa tenemos que:

Coeficiente de variación, Cv = 0.35

Precipitación máxima diaria anual, Pt = 45

Se estima un periodo de retorno con base al riesgo de fallo y a los años de funcionamiento sin fallos que se deseen asumir, se elige un periodo de retorno de T= 25años.

Con este periodo de retorno y el valor de Cv, se obtiene un factor de amplificación Kt, que aplicado a Pt nos da el valor de Pd,

El valor obtenido de Kt = 1.732, por lo que:

Pd = 45 * 1.732 = 77,94 mm/día

Ahora hallamos Id = Pd / 24 = 77,94 / 24 = 3,2475mm/h

(I1/Id), según el mapa de isolíneas de la instrucción 5.2.-IC de carreteras, es de 9.5

Por otra parte y a falta de otros más precisos se puede calcular el tiempo de concentración, en zona ajardinadas, aplicando el ábaco que da el CSCAE, con lo que puede verse que para pendientes medias de 4.5% y terrenos con poca vegetación dicho tiempo no supera los 13 minutos.

Aplicando las anteriores consideraciones y reemplazando en la formula tenemos que la intensidad media diaria de precipitación correspondiente al período de retorno es 64,98mm/h o lo que es lo mismo 180,50l/s ha

Ahora determinamos el coeficiente de escorrentía, a la vista de la heterogeneidad de los materiales, pendientes y permeabilidades en nuestra zona de trabajo, cabe suponer que el coeficiente de escorrentía es variable según la zona en la que nos encontremos.

Por ello será necesario calcular un coeficiente de escorrentía medio representativo de la totalidad de nuestra zona de trabajo. Para lograr este objetivo se procede a suponer unos coeficientes de escorrentía medio para cada zona afectados por la superficie de cada zona y divididos por la superficie total logrando:

$$C = \frac{\sum C_i * S_i}{\sum S_i}$$

Que adoptaremos como coeficiente de escorrentía medio de nuestra cuenca.

Combinación de todos estos factores son los resultados que se ofrecen a continuación:

Zona impermeables se les asocia C = 1

Zonas de parcelas se les asocia C = 0,25

De todo ello se derivan las siguientes conclusiones a cerca del coeficiente de escorrentía por zonas:

Al drenar la zona interior si se aplica la fórmula antes expuesta el coeficiente C combinado a:

Usar en caso de calcular caudales para toda la zona teniendo en cuenta la combinación de todo tipo de zona el 0,5 a 0,6.

Caso de cálculos sobre solo zonas impermeables C = 1.

**.* Los datos de escorrentía se obtienen de aplicación directa de los diferentes cuadros de publicaciones*

9.2.4. *Dimensionamiento hidráulico*

El dimensionamiento hidráulico de las conducciones se realiza a partir de los caudales de diseño, obtenidos anteriormente. Los parámetros que definen los regímenes hidráulicos en distintas hipótesis se obtienen utilizando la conocida fórmula de Manning, que determina las pérdidas de energía por rozamiento a lo largo de las tuberías, y la expresión de la continuidad.

Las hipótesis de cálculo se escogen de forma que se asegura, primero, que los colectores tienen capacidad suficiente, y, segundo, que las velocidades se encuentran dentro de unos intervalos en los que no son de temer fenómenos de sedimentación ni de erosión.

Fórmula de Manning - La expresión de la fórmula de Manning es la siguiente:

$$v = 1/n * R_h^{2/3} * I^{1/2}$$

Donde:

v: Velocidad media del agua en el conducto.

n: Número de Manning, (coeficiente de rugosidad).

Rh: Radio hidráulico de la sección hidráulica mojada.

i: Pendiente de la línea de energía.

El coeficiente de rugosidad de Manning depende de muchas variables, siendo la más importante el tipo de material de la conducción. En este caso para tubería de PVC se adopta **n=0,010**, y para tubería de hormigón se adopta **n=0.014**.

Ecuación de la continuidad.

$$Q = v * A$$

Donde:
v: Velocidad media del agua en el conducto.
A: área interior del tubo.

Los cálculos hidráulicos relativos a las diferentes conducciones se llevan a cabo de forma automática a partir de los caudales de diseño y de sus datos geométricos, utilizando la formulación antes expuesta. En estos cálculos se tiene en cuenta que el Número de Fraude, indicador para prevenir posibles procesos erosivos dentro de las conducciones, no sea mayor a 3,5.

Los datos finales a obtener mediante el anterior mediante lo dispuesto en el Documento Básico HS – Salubridad, dentro del CTE, y de acuerdo a los datos necesarios de cuencas de recogida, intensidades pluviométricas, y sección de uso propuesta.

Todos los tramos cumplen con los tres requisitos de diseño impuestos en los apartados anteriores. Queda probado que todas los colectores de la red son hidráulicamente admisibles, esto es, sus diámetros proyectados permiten evacuar los caudales de aguas de lluvia sin llegar al calado límite (0,8Ø), a una velocidad tal que no se produzcan fenómenos erosivos en el interior de los tubos (Fr< 3,50), y sin que haya sedimentación de las partículas transportadas. Por tanto, se da por válido el diseño de la red de drenaje.

Cálculo mecánico de la red proyectada

De acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones, las conducciones de PVC de la serie normalizada podrán utilizarse sin necesidad de cálculo mecánico justificativo cuando se cumplan todas las siguientes condiciones:

- Altura máxima de relleno sobre la generatriz superior:
  - En zanja estrecha: 6.00m
  - En zanja ancha, zanja terraplenada y bajo terraplén: 4.00m
- Altura mínima de relleno sobre la generatriz superior:
  - Con sobrecargas móviles de superiores a 12t, o sin sobrecargas móviles: 1.00m
  - Con sobrecargas móviles comprendidas entre 12t y 30t: 1.50m
- Terreno natural de apoyo, y de la zanja hasta una altura sobre la generatriz superior del tubo no inferior a dos veces el diámetro: rocas y suelos estables
- Máxima presión exterior uniforme debida al agua intersticial o a otro fluido en contacto con el tubo: 0.6 kp/cm²

En el Proyecto el recubrimiento mínimo de todas las tuberías será 1.00m, en los viales y será menor en la zona verde, la cual no soporta cargas de tráfico, por lo que no es necesario ningún cálculo mecánico.

9.2.5. *Cuneta de coronación*

Debido a la topografía del terreno es necesario hacer desmonte y terraplenado que se ejecuta en varias partes del sector, creando taludes y estructuras de contención.

En el limite Norte del sector se crea una cuneta - talud junto al limite del sector, sobre la coronación de dicho talud de desmonte se construye una cuneta de coronación que intercepta la escorrentía superficial de esta zona que vierta hacia el sector, de modo que dichas aguas de lluvia se conducen por dicho límite del sector, evitando su introducción en el vial que por allí discurre, evitando así posibles problemas que podría causar.

El agua que recoge dicha cuneta de coronación se introduce en la red de drenaje proyectada, La cuneta de coronación será de hormigón in situ y de sección rectangular. La sección tipo que adoptamos para la cuneta de coronación tiene una solera de 25cm de ancho interior y los cajeros tienen una inclinación de 45º hacia los dos.

9.2.6. *Tubería de drenaje*

Se instalara tubería de drenaje en el pie de talud y en la parte posterior de los muros de contención de diámetro 160mm. Ira instalada en una zanja drenante y se complementara con geotextil para evitar taponamientos. El agua que recoge dicha tubería se introduce en la red de drenaje proyectada mediante los pozos proyectados y que verterá al colector.

9.3. RED DE SANEAMIENTO. CÁLCULO y DIMENSIONAMIENTO .-

9.3.1. *Estado actual*

Por el ámbito del sector existen dos puntos de conexión en el límite Este del mismo, sobre los viales que se prolongarán con la actuación aquí proyectada. Por la orografía existente, será necesario realizar un entronque en la Urbanización Elaxpe para la recogida de las zonas bajas de la urbanización.

9.3.2. *Estado proyectado*

Se propone construir un sistema separativo formado por una red de pluviales y una red de fecales.

La red de aguas fecales recoge el agua proveniente de las edificaciones del sector, estará conformada por colectores de hasta Ø315mm en tubería de PVC discurriendo bajo los discurriendo por los ejes viarios rodados previstos en la ordenación propuesta según se recoge en los planos descriptivos. Quedando complementadas y conectados mediante tendidos en los espacios verdes y caminos peatonales existentes.

La acometida de aguas fecales de cada parcela se realizará mediante una tubería de PVC con diámetro Ø 200mm, que se conecta al colector general mediante un pozo de registro.

En toda la red se colocan arquetas de registro en todos los cambios de dirección de la red (de alineación o de pendiente); en los lugares donde deben establecerse las acometidas de cada uno de los colectores o ramales de las recogidas de aguas fecales de las edificaciones; y en los tramos rectos de las conducciones, aproximadamente cada 30m.

Todas las canalizaciones serán subterráneas y se ejecutará mediante tubería de PVC sanitario, de sección circular y 5 atmósferas de presión, de hasta diámetro 315 mm, tendidos en zanja y sobre solera de hormigón HM-20 de 0.10m de espesor mínimo y se arriñonará con el mismo hormigón.

En lo referente a las especificaciones técnicas de las conducciones y demás elementos se tiene:

- El diámetro nominal mínimo de las conducciones será 315mm.
- Las conducciones serán de PVC color teja, de clase SN-4. (UNE-EN 1401)
- Los pozos de registro tendrán un diámetro interior mínimo de 0.80m.

9.3.3. *Caudales de diseño*

Por caudal de diseño se entiende aquel que es punto de partida en el dimensionamiento de toda la red o de alguna de sus partes. Con este caudal, y combinando los parámetros variables que definen cada tramo (Diámetro D y pendiente i), dentro unos valores máximos y mínimos admisibles, se consigue un diseño válido, que equivale a un buen funcionamiento hidráulico y mecánico, y a un mantenimiento escaso.

Para el cálculo del caudal se estimara una dotación de 300 l/hab. –día, y se estima una ocupación de 4.2 hab. / Viv, para zona de uso residencial, para las zonas de equipamientos, como no se ha definido el tipo de equipamiento que se va ha ejecutar, se estima:

- Colector 1: 80 l/usuario –día, y se estima 85 usuarios,
- Colector 2: 80 l/usuario –día, y se estima 65 usuarios,
- Colector 3: 80 l/usuario –día, y se estima 35 usuarios.

Se asume un coeficiente punta horario de 3,0, para mayorar el caudal.

Los caudales de diseño se calculan la siguiente ecuación:

$$Q_d = \text{dotación} * \text{habitantes} * C_{ph}$$

9.3.4. *Dimensionamiento hidráulico*

El dimensionamiento hidráulico de las conducciones se realiza a partir de los caudales de diseño, obtenidos anteriormente. Los parámetros que definen los regímenes hidráulicos en distintas hipótesis se obtienen utilizando la conocida fórmula de Manning, que determina las pérdidas de energía por rozamiento a lo largo de las tuberías, y la expresión de la continuidad.

Las hipótesis de cálculo se escogen de forma que se asegura, primero, que los colectores tienen capacidad suficiente, y, segundo, que las velocidades se encuentran dentro de unos intervalos en los que no son de temer fenómenos de sedimentación ni de erosión.

Fórmula de Manning

La expresión de la fórmula de Manning es la siguiente: $v = 1/n * R_h^{2/3} * I^{1/2}$

Donde:
v: Velocidad media del agua en el conducto.
n: Número de Manning, (coeficiente de rugosidad).
Rh: Radio hidráulico de la sección hidráulica mojada.
i: Pendiente de la línea de energía.

El coeficiente de rugosidad de Manning depende de muchas variables, siendo la más importante el tipo de material de la conducción. En este caso se ha utilizado tubería de PVC por lo que adoptamos el valor de n=0,010.

Ecuación de la continuidad.

$$Q = v * A$$

Donde:
v: Velocidad media del agua en el conducto.
A: área interior del tubo.

Los cálculos hidráulicos relativos a las diferentes conducciones se llevan a cabo de forma automática a partir de los caudales de diseño y de sus datos geométricos, utilizando la formulación antes expuesta. En estos cálculos se tiene en cuenta que el Número de Fraude, indicador para prevenir posibles procesos erosivos dentro de las conducciones, no sea mayor a 3,5. Para los resultados se presentan en los siguientes cuadros para los diferentes colectores:

Todas las conducciones comprobadas cumplen sobradamente con los tres requisitos de diseño impuestos en los apartados anteriores: Son hidráulicamente admisibles, esto es, los diámetros proyectados permiten evacuar los caudales residuales sin llegar al calado límite (0.7φ, condición francesa). Se comprueba que no se producen fenómenos de erosivos, ya que la velocidad del agua esta dentro de los límites recomendados.

9.3.5. *Cálculo mecánico de la red proyectada*

De acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones, las conducciones de PVC de la serie normalizada podrán utilizarse sin necesidad de cálculo mecánico justificativo cuando se cumplan todas las siguientes condiciones:

- Altura máxima de relleno sobre la generatriz superior:
  - En zanja estrecha: 6.00m
  - En zanja ancha, zanja terraplenada y bajo terraplén: 4.00m
- Altura mínima de relleno sobre la generatriz superior:
  - Con sobrecargas móviles de superiores a 12t, o sin sobrecargas móviles: 1.00m
  - Con sobrecargas móviles comprendidas entre 12t y 30t: 1.50m
- Terreno natural de apoyo, y de la zanja hasta una altura sobre la generatriz superior del tubo no inferior a dos veces el diámetro: rocas y suelos estables Máxima presión exterior uniforme debida al agua intersticial o a otro fluido en contacto con el tubo: 0.6 kp/cm²

En el Proyecto el recubrimiento mínimo de todas las tuberías será mayor a 1.00m, en los viales y será menor en la zona verde, la cual no soporta cargas de tráfico, por lo que no es necesario ningún cálculo mecánico.

Los datos finales a obtener mediante el anterior mediante lo dispuesto en el Documento Básico HS – Salubridad, dentro del CTE, y de acuerdo a los datos necesarios de cuencas de recogida, intensidades pluviométricas, y sección de uso propuesta.

9.4. RED DE ABASTECIMIENTO Y RIEGO. (CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO) .-

9.4.1. *Normativa*

Se utilizará la siguiente Normativa:

- Orden de 28 de Julio de 1974 “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua”.
- NBE-CPI-82/NBE-CPI-91. Referente a diámetros mínimos de tuberías y distancias máximas para las bocas de incendios y columnas de hidrantes. NBE-CPI-81 (BOE 21-07-82), NBE-CPI-91 (D279/1991, BOE 08-03-91) y actualizaciones asumidas por CTE y demás normativa concurrente.

9.4.2. *Estado actual*

Dentro del Sector actualmente discurren por la cabecera Norte del mismo y paralelas al vial allí sito unas líneas generales de abastecimiento de aguas desde el depósito general municipal hacia el núcleo y periferia en cotas inferiores de Arceniega, conexionándose a ella la red de distribución del Sector SR-1 limítrofe; Igualmente atravesando en diagonal – depósito antiguo / calle Zaldua el SAUR – 1 aparece otra línea, la cual se conecta en “by-pass” con la primera mencionada. Los materiales empleados son fibrocemento – diám. 250 y fundición – diám. 132.

Tal y como queda dicho ninguno de los dos tendido tiene una ubicación precisa, si bien el trazado previsto de la urbanización, posibilitará la no afección al tendido, no considerándose su inclusión como carga de obra.

El otro tendido al que nos referimos será sustituido por la red de distribución interna del sector y adaptada, tanto a su trazado como a la demanda de servicio.

Desconociendo parámetros de la red general de abastecimiento de agua potable en Arceniega, la gestión de esta red se encuentra transferida a la Sociedad Pública “Kantauri Urkidetza”, si bien como parámetro de cálculo se considerará 40 m.c.d.a en la zona baja del Sector, reduciéndose de forma considerable hasta un mínimo normativo de 10 m.c.d.a, en la parte alta – parcelas privativas y zona de equipamientos, se deberá considerar eventualmente al realizar los cálculos precisos la dotación de un circuito a presión para el correcto abastecimiento de los bienes inmuebles afectados.

9.4.3. *Estado proyectado*

La red de suministro propuesta, es ramificada, se instalara una red general de abastecimiento de fundición de Ø 80mm, en el perímetro de la actuación para la realización de una malla hidráulica y conectándose con los puntos existentes en el límite este de los viales intermedio y superior de la actuación propuesta.

En el resto del trazado de la red, también se instalará tubería de polietileno de Ø 60mm, con el objeto de dar continuidad a dicha red mallada. En los límites del sector se instalara llaves de seccionamiento en arquetas registrables.

En cuanto al trazado de la red, se ha considerado como solución más adecuada un trazado regular, siguiendo los trazados de las calles, a profundidad lo más uniforme posible y que cumpla con las especificaciones.

En la acometida a la red existente principal de fundición de Ø 150mm, se dispondrá de una válvula reductora de presión que regule y disminuya la presión existente de 10 atmósferas a 4 atmósferas.

En cuanto a la valvuleria a utilizar se colocaran llaves de paso al comienzo de la tubería de alimentación tras la toma, lo que permitiría seccionar la instalación en caso de necesidad.

Cada dispositivo o pieza, quedará alojada en una cámara o arqueta constituida de hormigón de 200 Kg/cm² de resistencia característica, de dimensiones interiores suficientes para permitir el acceso para los nudos que alojan llaves de corte.

Se colocará una ventosa en el punto alto de la red, y en el punto bajo se instalara una válvula de desagüe, para el purgado automático del aire de la red.

Todas y cada una de las diferentes "parcelas edificables" establecidas por el Plan Parcial del Sector contarán con una acometida de agua potable, de PE ∅ 32mm.

Toda acometida contará con una llave de paso de reglamento instalada en una arqueta en la acera, y desde este punto con el enlace en "T" se realizarán el ramal hasta alcanzar la finca y en cuyo extremo se colocará un tapón para la futura prolongación hasta el contador. Los elementos a utilizar soportaran una presión de trabajo de 16atm.

Se dispondrán de bocas de riego, para riego y eventual limpieza de calles, cada 50m aproximadamente intercalada entre hidrantes. Los ramales de acometida a las bocas de riego tendrán un diámetro de 50mm.

Se dispondrá un hidrante cada 200m, el caudal necesario para el hidrante será de 16.66 l/s, serán de tipo enterrados DN-100mm, con doble salida tipo "IRUA, BELGICAST ó BENITO Y CIA" de DN-70mm cada una. Dispondrán de válvula de aislamiento independiente para cada hidrante.

La red de transporte y distribución estará tendida en zanja ejecutada al efecto, que en cruce de calzada se reforzara con hormigón en masa. La clase resistente de tubos y accesorios será, como mínimo, PN-16. Todo estará de acuerdo a especificaciones del Servicio Técnico de "Kantauri Urkidetza" y como se recoge en los planos de la documentación gráfica.

Las tuberías estarán soterradas a una profundidad de 1,00 m. desde su generatriz superior. Para evitar la contaminación accidental de las aguas de consumo humano por filtraciones o escapes de la red de saneamiento, se mantiene, si es posible, 60cm en vertical desde la generatriz superior de saneamiento e inferior de abastecimiento.

Las intersecciones de tuberías se resuelven en ángulo recto, siempre que sea posible y en otros casos mediante curvas a 45º, 22º, 30º o con poligonales de trazo de tubo, siendo la máxima curvatura, sin el empleo de piezas especiales, lo que permite el juego de juntas.

Se dispondrá de una red de riego automática dimensionada para el ahorro de agua, la tubería principal será en tubería de polietileno PEØ40-PN16, y las ramificaciones serán en tubería de PE de ¾ ". Se dispondrá de una caja de electroválvulas y de contador exclusivo para el riego.

Para el diseño de la red de abastecimiento se han seguido las indicaciones del Servicio Técnico de "Kantauri Urkidetza"

9.4.4. *Necesidades y dimensionamiento de la red*

9.4.4.1. ***Usos y necesidades de abastecimiento***

La zona a la que se le suministrara el agua tendrá un uso residencial, sin grandes consumos puntuales. Además, se ha estudiado también el consumo de agua para abastecimiento de la red de hidrantes,

9.4.4.2. ***Determinación del consumo***

Consumo residencial:

Para la dotación residencial y de acuerdo al Plan Parcial existente, la dotación mínima será de 300 lt/hab.-día, con una ocupación media de 4,2 habitantes por vivienda colectiva – tipo villa, y 6 habitantes para las viviendas unifamiliares, se ha calculado el consumo para cada sub-zona en las que se divide la ordenación del presente sector y un coeficiente punta de 3,0 todo ello de acuerdo a los criterios de diseño recogidos en la NN.SS. municipal vigente. Para las parcelas de equipamiento se ha estimado un número de habitante equivalente. Establecemos el caudal correspondiente a cada zona, que se muestra a continuación:

- ***Sector SZ-1:***
  Nº DE VIVIENDAS: 10 viv.
  DOTACION: 300 lt/hab.-día
  CAUDAL DE DISEÑO: Q= (10*6*300*3) / 86400 = 0.625 lt/s

- ***Sector SZ-1:***
  Nº DE VIVIENDAS: 7 viv.
  DOTACION: 300 lt/hab.-día
  CAUDAL DE DISEÑO: Q= (7*6*300*3) / 86400 = 0.44 lt/s

- ***Sector SZ-3:***
  Nº DE VIVIENDAS: 3 viv.
  DOTACION: 300 lt/hab.-día
  CAUDAL DE DISEÑO: Q= (3*6*300*3) / 86400 = 0.19 lt/s

- ***Sector SZ-4:***
  Nº DE VIVIENDAS: 4 viv. unifamiliares + 6 viv. en “villa”
  DOTACION: 300 lt/hab.-día
  CAUDAL DE DISEÑO: Q= (4*6*300*3) / 86400 = 0.25 lt/s
  Q= (6*6*300*3) / 86400 = 0.38 lt/s

- ***Sector SZ-5:***
  Nº DE VIVIENDAS: 8viv.
  DOTACION: 300 lt/hab.-día
  CAUDAL DE DISEÑO: Q= (8*6*300*3) / 86400 = 0.50 lt/s

- ***Sector SZ-6:***
  Nº DE VIVIENDAS: 5 viv.
  DOTACION: 300 lt/hab.-día
  CAUDAL DE DISEÑO: Q= (5*6*300*3) / 86400 = 0.31 lt/s

- ***Sector SZ-7:***
  Nº DE VIVIENDAS: 1 viv.
  DOTACION: 300 lt/hab.-día
  CAUDAL DE DISEÑO: Q= (1*6*300*3) / 86400 = 0.06 lt/s

Otros consumos:

Para el consumo para hidrantes contra incendios se toma como referencia la CTE SI, según esta norma básica, la red hidráulica que abastece a los hidrantes debe permitir el funcionamiento simultáneo de dos hidrantes consecutivos durante dos horas, cada uno de ellos con un caudal de 1000 lt/min. (16.67 lt/s) y una presión mínima de 10m.c.a. Los hidrantes tendrán una separación máxima de 200m.

En el caso de espacios libres se tiene una dotación de 20 m³/Ha/día, en el sector tenemos una superficie de espacios libres de 5.900 aproximadamente, por lo que tendríamos un consumo de: (5900*1,5*2.4) / 86400 = 0,25lt/s.

La suma de los consumos anteriores nos da un caudal de diseño total:

Qd = 2.28 + (16,67 * 2) + 0.25 = 35.87lt/s = 0,03587 m³/s

9.4.4.3. ***Dimensionamiento de la red***

Para el dimensionado de la red de abastecimiento se ha tenido en cuenta el informe recibido del "Kantauri Urkidetza", en el que ha realizado un estudio oportuno de la infraestructura necesaria para el desarrollo del Sector, considerando las características de la red existente y la posible expansión del suelo edificable a terrenos colindantes.

La tubería a utilizar en todo el sector es tubería de fundición FD Ø80mm, y las acometidas se ejecutaran en PE Ø32mm para cada parcela.

9.5. SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA. (CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO)

9.5.1.*Normativa*

Para el proyecto de las instalaciones se ha tenido en cuenta, entre otros, las siguientes Normas y Reglamentos:

- Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias. (Real Decreto 842/2002).
- Reglamento sobre conducciones técnicas y garantías de seguridad en CENTRALES ELECTRICAS, SUBESTACIONES Y CENTROS DE TRANSFORMACION (Real Decreto 3275/1982 de 12 de Noviembre) e
- Instrucciones Complementarias (orden de julio de 1984).
- Normas de Iberdrola MT 2 (B.O.E. nº 224 de 18 de Septiembre de 2002).
- Reglamento de Verificaciones eléctricas y Regularidad en el suministro de Energía aprobado por Decreto del Ministerios de Industria de 12 de Marzo 1954 B.O.E. Abril de 1954 y disposiciones complementarias.

9.5.2.*Memoria*

9.5.2.1. ***Descripción general Urbanística***

El presente anejo de Suministro de Energía Eléctrica, acompaña al Proyecto de Urbanización La descripción de la propuesta de urbanización se recoge en la Memoria del Proyecto citado.

El objetivo más relevante de la intervención proyectada es el siguiente:

- Desarrollo urbanístico del sector dividiendo la zona en baja densidad, vivienda unifamiliar en tipología aislada así como pequeños bloques de viviendas tipo "villa"
- Se prevé una única parcela para equipamientos públicos y una para equipamiento privado.

*9.5.2.2. **Planteamiento eléctrico general***

9.5.3. *Situación actual*

Atravesando el sector de norte a sur nos encontramos una red aérea de media tensión que continúa en ambos sentidos tras superarlo.

Existe una carencia total de dotaciones eléctricas en el ámbito del sector, y siendo necesaria además una re-ordenación y alivio a los elementos de red existentes en el entorno de la red, sobre todo, para evitar sobrecargas a los centros de transformación existentes, y garantizar un suministro adecuado sin caídas de tensión.

9.5.4. *Situación proyectada*

La red eléctrica proyectada de baja tensión se configura a partir del nuevo trazado y demandas generadas, permitiendo así mismo la interconexión con otras zonas ya urbanizadas y consolidadas que la reordenación de suministros e infraestructuras sean necesarias según la propuesta técnico económica de la empresa suministradora Iberdrola, S.A. y adjunto a esta memoria.

Se plantea la intervención como una continuación de la infraestructura existente en el SR-1, conectando los tendidos previstos en el extremo Este del Sector tanto en la continuación de la Avda. Zaldua como en la Calle Ubaltorre.

Se prevé, por tanto como la R.B.T. – Red de Baja Tensión, a priori, suministrará energía mediante algún centro de transformación, existente en el entorno consolidado próximo – SR-1. De ser inviable, se realizará de un nuevo Centro de Transformación, conectado a la Red de Media Tensión dispuesta en la actualidad en el extremo Oeste del S.A.U.R.-1, ubicándose éste, en espacio libre de cesión.

Todos los tendidos serán subterráneos discurriendo bajo la vialidad proyectada.

Para soterrarla en el límite del sector se colocara una torre desde donde se empezara a soterrar, siendo la que alimentará al nuevo centro de transformación, continuando ya por el exterior de la urbanización prevista.

De acuerdo a la compañía suministradora Iberdrola, S.A. es necesario la sustitución del actual transformador, por otro con una potencia de 630 kVA.

Se prevé reemplazar el transformador aéreo existente en el límite Sureste del Sector cerca de la Urbanización la Lobera.

Las líneas de media tensión se disponen bajo tubo TPC de Ø160mm y están compuestas por cables de 12/20KV HEPRZ 1 de sección de 150mm2 de Al. Las líneas de baja tensión están compuestas por tres cables unipolares tipo UNE HEPRZ1. 12/20 kV 3x240 K Al + H16, conformando mazo de línea para 3F. Se colocan bajo tubo TPC de Ø160mm de diámetro, introduciendo en cada tubo un único circuito. La línea de baja y media tensión se disponen en una misma zanja, quedando la de media tensión por debajo de la de baja tensión.

9.5.4.1. ***Circuitos y canalizaciones***

La red de distribución en media tensión se realizará mediante un circuito con conductores unipolares de aluminio de sección 150 mm² tipo HEPRZ 12/20 KV.

Las líneas repartidoras de baja tensión serán de 400 A y de 250 A (R,S,T + N) con conductores unipolares de aluminio de 240 mm² en las fases (neutro 150 mm²) en los tramos de salidas de los Centro de transformación y 150 mm² (neutro 95 mm²) a medida que la potencia va disminuyendo. Las acometidas a cada parcela serán de 50 mm².

Clase de corriente Alterna trifásica
Frecuencia 50 Hz
Tensión nominal 20 Kv
Tensión más elevada de la red 24 Kv
Categoría de la red Categoría A
Aislamiento de los cables de red 0.6/1 kv
Intensidad máxima de cortocircuito trifásico 50 Ka

La acometida a los cuadros de alumbrado público con circuitos trifásicos con neutro, se realizará con cable unipolar de aluminio de sección 50 mm² tipo RV 0.6/1 kv. Las canalizaciones de media tensión (13.2 Kv) y baja tensión se realizarán con tubos de 160 mm de diámetro, de PE de doble capa corrugado exterior y liso interior según norma UNE- EN 50086. En el sistema de baja tensión se colocará un circuito por tubo y siempre se dejará dos tubos de reserva en el prisma total.

Se colorarán arquetas registrables normalizadas por Iberdrola en cada entrada o acometida. La máxima distancia entre arquetas será de 35 metros.

9.5.4.2. ***Cálculos***

El cálculo de los diferentes circuitos que aparecen en los cuadros eléctricos que se anexan, se han desarrollado de acuerdo con el Reglamento eléctrico de Baja Tensión.

En general, la demanda de potencia se calcula de acuerdo con los siguientes criterios generales:

- Para viviendas: 10.200 W por vivienda.
- Para garajes: 20 W por metro cuadrado.
- Ascensores 7.500 W

Se han tenido en cuenta los coeficientes de simultaneidad previstos en el reglamento y se han aplicado por número de viviendas. El cálculo de la potencia necesaria por transformador se ha determinado con el estudio anterior.

En las tablas anexas se ha revisado cumplir en todos los circuitos con la intensidad máxima admisible y con la caída de tensión máxima. Para la intensidad, se ha verificado el amperaje admisible con las secciones de cable utilizado en el proyecto: 240 mm² en todas las salidas de los circuitos de los Centros, aplicando las siguientes formulas y las tablas:

Intensidad: $I = P / (\sqrt{3} * U * \cos \Phi)$

I: Intensidad (A)
P: Potencia activa (W)
U: Tensión (V)

Caída de Tensión: C.D.T. = e = $\sqrt{3} * L * I * (R * \cos \Phi + XL * \text{sen } \Phi)$

e: Caída de tensión (V)
L: Longitud (Km.)
I: Intensidad (A)
R: Resistencia del Conductor (Ω/Km.)
XL: Reactancia del conductor (Ω/Km.)

La máxima caída de tensión que se ha producido en los circuitos no ha superado el 3,1%.

El diseño ha determinado la necesidad de colocar cuatro centros de transformación con una potencia de 630KVA, teniendo en cuenta que el cuarto reemplaza un centro de transformación aéreo existente en la Parcela P4-633.

9.6. RED DE ALUMBRADO PÚBLICO .-

9.6.1. *Introducción.*

La iluminación propuesta para el sector esta compuesta por un sistema de alumbrado decorativo de urbanización, para todos los viarios. En todos los viales interiores del Sector, al igual que para la zona de aparcamiento, se propone usar la luminaria Modelo Simon Lighting HYDRA BASIC o similar de la casa GAMELSA modelo iGLL24 de lampara en LED y fuente TElevés, cuyo diseño minimiza la contaminación lumínica mediante reflectores y otorgando un máximo rendimiento y ahorro de energía, equipadas con lámparas de 150 W y columnas – báculos de hasta 4,00m de altura.

Estos puntos de luz únicamente se distribuyen a ambos lados de la vía en el Vial Central ZV-1 y bajo la acera, situando los báculos a tresbolillo; En el resto de espacios o vías, se disponen unilateralmente.

La interdistancia mínima entre los puntos de luz será de 20m y la máxima de 28m aproximadamente, de acuerdo al tipo de vial, y los niveles de iluminación serán iguales o superiores a 30 lux, con un factor de uniformidad de 0,35.

Todas las canalizaciones se proyectan subterráneas y se ejecutarán mediante tubería circular de PCV UNE 50086 de 125mm de diámetro y 1,8mm de pared, en la que se alojarán los conductos componentes de cada circuito, instalada con cable amarillo-verde de 750 V de 16 mm² de sección nominal el circuito principal, siendo el circuito de tierra instalado con conductor de cobre con aislamiento de XLPE RV-K de 6mm², 10mm² y 16mm², previéndose una arqueta general de toma de tierra para mejorar la conductividad del terreno.

Las canalizaciones se tenderán en zanja ejecutada al efecto, que será reforzada con hormigón en masa en los tramos que discurren bajo calzada.

9.7. FICHAS JUSTIFICATIVAS DE ACCESIBILIDAD.

(Ley 20/1.997, de 4 de diciembre, para la Promoción de la Accesibilidad, y Decreto 68/2.000, de 11 de abril, sobre condiciones de accesibilidad de los entornos urbanos, espacios públicos, edificaciones, y, sistemas de información y comunicación, ambos el Gobierno Vasco)

CUADRO DE JUSTIFICACIÓN DE LAS SOLUCIONES ADOPTADAS PARA LA OBTENCIÓN DE UNAS CONDICIONES ADECUADAS DE "ACCESIBILIDAD"

NORMATIVA SOBRE ACCESIBILIDAD EN EL ENTORNO URBANO — F.ACC/URB.A.II

AMBITO DE APLICACIÓN: El diseño de planos y la redacción de determinaciones de los instrumentos de planeamiento, y la redacción y ejecución de proyectos de Urbanización, así como el diseño, características y colocación de mobiliario urbano.
ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN: Se considerarán como tales; La pavimentación, abastecimiento y distribución de aguas, saneamiento y alcantarillado, distribución de energía eléctrica, gas, telefonía y telemática, alumbrado público, jardinería y aquellas otras que materialicen las indicaciones de los instrumentos de planeamiento urbanístico.

APARTADO	NORMATIVA. Decreto 68/2000 de 11 de Abril. **Anejo II**		PROYECTO
ITINERARIOS PEATONALES (Anejo II. Art.3.2) Públicos y Privados de uso comunitario.	**ANCHO** Min. General	A ≥ 200 cm	A = 2,00
	Si densidad. d≤12viv/ha	A ≥ 150 cm, con rellanos intermedios ∅=180cm/20m máx.	
	PENDIENTE Longitudinal	P ≤ 6%	P = de 6%(v. nuevos)
	Transversal	P ≤ 2%. Recomd.1,5%	P = 2%
	ALTURA Libre de paso	h ≥ 2,20m	h = 2,20 m
	BORDILLO acera Altura máxima.	h ≤ 12cm	h= 12 cm
	Excepcionalmente, cuando en la construcción de itinerarios peatonales aparezcan contradicciones con la normativa urbanística o sectorial concurrente en el área o sean de difícil materialización por razones topográficas, será preciso justificar la solución en un informe de los Servicios Municipales, previo a la concesión de licencia.		
PAVIMENTO (Anejo II, Art.3.3.)	**Pavimentos Duros** . Antideslizante y sin resaltos.		☒
	Pavimentos Blandos. Suficientemente compactados, que impidan deslizamientos y hundimientos.		x
	Rejas y registros de los itinerarios y pasos peatonales, enrasados con el pavimento circundante de material antideslizante aún en mojado, serán de cuadrícula de apertura ≤ 1,0x1,0 cm, si invade el ancho mínimo. del itinerario peatonal y sino de 2,5x2,5cm.		Rejilla= 1,0 x 1,0 cm
	Alcorques. Serán elementos enrasados al pavimento y no deformables. De ser enrejados cumplirán con lo anteriormente dispuesto para Rejas y registros.		
	SEÑALIZACIÓN Anejo IV: De Desniveles, Depresiones y Cambios de Cota, mediante **Franjas Señalizadoras,** Perpendiculares al sentido de marcha, de Anchura ≥ 1m y con Pavimento de textura y color diferentes.		
VADOS DE VEHÍCULOS (Anejo II, Art.3.4)	El itinerario peatonal que atraviesen no debe verse afectado por pendientes superiores a las definidas para los itinerarios peatonales. Cuando lo anteriormente expuesto no pueda darse, al menos 150 cm de acera respetarán dichas pendientes. Si la acera fuese de 150cm, se deberá rebajar el bordillo.		
PASO DE PEATONES (Anejo II, Art.3.5)	**VADO PEATONAL.** Planos inclinados:		
	ANCHO mínimo a cota de calzada	= Paso peatones	A = paso peatón
	PENDIENTE Longitudinal	P ≤ 8%	P = 8%
	Transversal	P ≤ 1,5%	P = 1,5%
	ACERA a respetar de anchura	A ≥ 150 cm	A = 200 cm
	En aceras estrechas rebajar la acera en todo el ancho del paso peatonal con planos inclinados que respeten las pendientes fijadas		
	ISLETA **A nivel de calzada**		
	ANCHO A ≥ 2m. en viales con doble sentido y tres o más carriles		A = No existe
	SEÑALIZACIÓN Anejo IV: El pavimento en las isletas y en el ancho del vado peatonal ampliado en un metro en todo su perímetro será igual a la **franja señalizadora**, materializado a través de baldosas u otro tipo de material con protuberancias o tetones de 25mm de ∅, 6mm de altura y 67mm de separación entre centros, antideslizantes y contrastadas en color.		
PARQUES, JARDINES, PLAZAS (Anejo II, Art.3.6)	ANCHO **(CAMINOS y SENDAS)**	A ≥ 2,00 m	2,00< A ≤ 3,50 m
	DESNIVELES	Mediante Itinerario Peatonal	A = no P= no
	DESNIVELES ≥ 0,40m	Elementos continuos de protección	
APARCAMIENTOS (Anejo II, Art.3.11)	**RESERVA** 1 cada 40 plazas o fracción		Nº de plazas = 3
	Recorrido peatonal entre dos reservas ≤ 250m		R =≤ 250m
	Situación junto a accesos y cerca itinerarios peatonales		
	Si reserva próxima a paso peatones. Espacio libre A ≥ 200 cm		A = 225

	ANCHO de plaza A ≥ 360 cm **LARGO de plaza** L ≥ 600 cm En BATERÍA, si no es posible L = 600cm se admite L=500cm. En LINEA si no es posible A = 360m se admite la del resto de vehículos manteniendo el largo establecido debiendo ser las reservadas colindantes al paso peatonal.. **SEÑALIZACIÓN:** Mediante símbolo internacional de accesibilidad en el plano vertical y horizontal y prohibición de aparcar al resto de vehículos.	A = 225 L = 600 Tipo = Linea y batería
MOBILI. URBANO (Anejo II, Art.4)	Se entiende como tales, al conjunto de objetos a colocar en los espacios exteriores superpuestos a los elementos de urbanización; Semáforos, Señales, Paneles Informativos, Carteles, Cabinas telefónicas, Fuentes públicas, Servicios Higiénicos, Papeleras, Marquesinas, Asientos y otros de análoga naturaleza. NORMAS GENERALES Se dispondrán de forma que no interfieran la accesibilidad Se diseñarán y ubicarán de forma que puedan ser utilizados por personas con dificultad en la accesibilidad. **En las aceras se colocaran en el borde exterior, sin invadir los 200cm de itinerario peatonal o 150cm en densidades de 12viv/ha, ni invadir vados y pasos peatonales.** Se dispondrán alineados longitudinalmente en el itinerario peatonal **Elementos salientes de fachada** fijos o móviles que interfieran un itinerario peatonal, Marquesinas, etc h ≥ 220cm Elemento fijo o móvil a h < 220cm, se prolongará hasta el suelo. Elementos Trasparentes 2 **Bandas de a = 20cm, colocadasuna a h = 90cm** otra a h = 150cm	h = no existen ☐ No existen
FUENTES y BEBEDEROS. (Anejo II, Art.4.2.2.6)	Aproximación a cota Rejillas antideslizantes en seco y mojado≥2,5cm x 2,5cm Si el accionamiento es manual h ≤ 90cm	☒
BANCOS (Anejo II, Art.4.2.2.7)	Asiento con respaldo y reposabrazos h = 40-50cm Reposabrazos h = 20-25cm Distancia máxima entre varios bancos d = 50m Complementariamente a los anteriores y ajustándose a las condiciones ergonómicas para sentarse y levantarse se podrán utilizar otros.	☒ ☒ d = 40 m
OBSERVACIONES		

Arceniega – Álava, corriendo Juniol de Dos Mil Dieciséis.

Fdo.: **Juan Pedro Gorosabel Pando**.- Arquitecto Colegiado C.O.A.V.N. 3.435

Anexo I

REORDENACION TENDIDOS ELECTRICOS DE M.T. SEGÚN EXPTE. 9029766780 DE IBERDROLA
(Dossier informativo)

IBERDROLA
DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS
SUMINISTRO PRINCIPAL

Referencia: 9029766780 **Fecha: 29/05/2014**

CARACTERÍSTICAS DEL SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA:

Potencia Solicitada: 460,000 kW. Tensión: 13.200 V.

Denominación parcela	Tensión (kV)	Tipo de Parcela	Nº de Viviendas E. Media	Nº de Viviendas E. Elevada	Superficie edif.	Potencia (kW)	Fecha Necesidad
BARRIO HORNAZA	BT	Residencia	0	50	0.00	460,0	23.04.2015
TOTAL						460	

PUNTO DE CONEXIÓN:

La entrega de energía se hará a 13.200 V., según lo señalado en el plano adjunto.

Los valores de cortocircuito en dicho punto serán:
- Intensidad Trifásica: 1,868 kA
- Intensidad Monofásica: 0,969 kA

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS:

Según lo establecido en Art. 9 del R.D. 222/2008 de 15 de Febrero, la infraestructura eléctrica será realizada a su costa, debiendo tener en cuenta las Especificaciones Técnico Administrativas adjuntas, la Normativa Oficial, los Manuales Técnicos de Distribución y las Normas Particulares, oficialmente aprobados.

Los trabajos necesarios para la nueva extensión de red podrán ser ejecutados a requerimiento suyo por cualquier empresa instaladora legalmente autorizada o por la empresa distribuidora. Las instalaciones de distribución precisas entre el punto de conexión y la Unidad de Actuación consistirán, según plano adjunto, en:

- Red subterránea de alta tensión
- Centro/s de transformación
- Red subterránea de baja tensión

Los trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente en servicio, que son necesarios para incorporar las nuevas instalaciones, serán realizados por esta empresa distribuidora al ser ésta la propietaria de dicha red y por razones de seguridad, fiabilidad y calidad de suministro.

En este caso consistirán en:

- Entronque de las instalaciones de extensión nuevas con la red de distribución existente (a cargo de esta empresa distribuidora).
- Trabajos en línea aérea de Media Tensión.

OBSERVACIONES:

Este expediente no podrá finalizarse hasta haberse concluido aquellos expedientes de modificación de instalaciones que tengan relación con esta petición en su caso.

Impreso en papel ecológico

4674000001

04674 20140602

IBERDROLA
DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS
SUMINISTRO PRINCIPAL

Referencia: 9029766780 **Fecha: 29/05/2014**

OBSERVACIONES TÉCNICAS:

Trabajos a realizar Iberdrola:
Instalación de nuevo apoyo C-2000/14E para paso a subterráneo
Construcción de aceras perimetrales en apoyos.
acondicionado de apoyos para paso a subterráneo, instalación de seccionadores, crucetas y auto válvulas.
Desguace de apoyos de hormigón, achatarramiento conductores de línea aérea, desmontaje del actual centro de transformación "CHORICERIA"200804230.
Conexionado, Maniobras y descargos.

Trabajos a realizar por el solicitante:
Tendido de conductores de 13,2 kV HEPRZ-1 240 mm² por canalización entubada con tubos de 160 mm, tanto las arquetas como las canalizaciones, serán según Normas de IBERDROLA DISTRIBUCION ELECTRICA S.A.U. , desde el nuevo centro de transformación a instalar, hasta los apoyos según se indica en plano adjunto.
Ensayos de los cables tendidos para la línea subterránea.
Instalación de nuevo centro de transformación , este ira equipado con un conjunto de celdas 2L1P, 1 trafo de 630 kvas, 1 cuadro de BT de 6 salidas así como el resto de aparamenta eléctrica, se tenderán 5 líneas de BT (cable XZ-1 3x240 + 1x150 Al) hasta las CPM´s a instalar empotradas en la pared.
Proyecto oficial sellado y visado.

PROPIEDAD DE LAS INSTALACIONES:

De acuerdo con la normativa vigente las instalaciones de distribución eléctrica ejecutadas deberán de quedar en propiedad de esta empresa distribuidora, libres de cargas y gravámenes. En caso de que sean realizadas por ustedes y tras la aceptación del correspondiente documento de cesión, esta empresa distribuidora será la nueva titular de dichas instalaciones siendo responsable de su operación y mantenimiento.

SOLICITUDES DEFINITIVAS:

Para poder atender los suministros definitivos se deberá realizar previamente las solicitudes individuales o colectivas necesarias, al objeto de tramitar los expedientes correspondientes.

Impreso en papel ecológico

4675000001

04675 20140602

IBERDROLA
DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

PROPUESTA DE CONDICIONES TÉCNICO-ECONÓMICAS
SUMINISTRO PRINCIPAL

Referencia: 9029766780 **Fecha: 29/05/2014**

CONDICIONES ECONÓMICAS:

Derechos por supervisión de instalaciones cedidas *	913,70 €
Listado de los refuerzos incluidos en el pliego de condiciones	
Entronque	No repercutible.
Trabajos en línea aérea de Media Tensión.	18.517,24 €
BASE IMPONIBLE	**19.430,94 €**
IVA (21%)	4.080,50 €
TOTAL	**23.511,44 €**

* Por derechos de supervisión de instalaciones cedidas definidos en el artículo 10.1 apartado c del RD 222/2008 procede abonar el importe de 913,7 (IVA no incluido). Esta cantidad será provisional dependiendo del número final y tipo de las instalaciones a ceder según precios vigentes definidos en el Anexo V de la ORDEN ITC/3519/2009.

TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES:

El firmante queda informado de la incorporación, en los ficheros propiedad de IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U., de los datos recogidos en la presente solicitud en relación con el suministro de energía eléctrica, con la única finalidad de gestionar la misma.

Según lo dispuesto en la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal (LO 15/1999), Vds. pueden ejercitar en todo momento sus derechos de acceso, rectificación, oposición y cancelación de los datos personales, enviando un escrito a la Oficina del Cliente, Apartado de Correos nº504, 28001 Madrid, adjuntando copia de su DNI o Pasaporte.

INFORMACIÓN DE CONTACTO:

Dirección de correo electrónico: acometidasnorte@iberdrola.es
Teléfono: 900171171

Impreso en papel ecológico

4676000001

04676 20140602

IBERDROLA
DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

ESPECIFICACIONES TÉCNICO-ADMINISTRATIVAS PARA LA EJECUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA POR EL SOLICITANTE DEL SUMINISTRO

(OBRAS CON PROYECTO)

Los requisitos fundamentales que se deben observar, durante la confección del proyecto y la ejecución de la obra, para facilitar la conexión con las redes existentes y la cesión definitiva a Iberdrola Distribución Eléctrica S.A.U., en adelante Iberdrola, se resumen en los siguientes apartados.

El solicitante notificará por escrito a Iberdrola la persona física o jurídica adjudicataria de la obra, así como el Técnico Proyectista, y el Director de Obra (ambos deberán estar convenientemente acreditados).

Se evitará la ejecución de obra alguna que afecte a las instalaciones eléctricas existentes, o a su entorno, y que pudieran variar sus condiciones de seguridad y establecimiento, no solo por razón del servicio esencial que de ellas depende, sino por el grave peligro de accidente que ello significaría. Deberá, por tanto, cumplirse con lo establecido en la Ley 31/1995, el RD 171/2004 y el RD 614/2001 y contactar con la empresa suministradora. Por todo ello, Iberdrola declina cualquier responsabilidad (daños a personas o cosas, cortes de suministro eléctrico, etc.) derivada de la situación por ustedes provocada.

Las modificaciones de las instalaciones existentes, se realizarán atendiendo a lo establecido en el título VII del RD 1955/2000.

1 Instalaciones Particulares AT y BT

Según resolución del 10 de Junio de 2005 de la D.G. de Desarrollo Industrial del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, será de aplicación la Norma Particular para clientes de Alta tensión MT-2.00.03, disponible en el portal *http://www.f2i2.net/legislacion seguridadindustrial/normasycompañiaselectricas.asp?reg=RCESCT*, así como las Normas Particulares para Instalaciones de Enlace de la empresa Iberdrola, S.A. MT 2.80.10, aprobado en el BOPV en fecha 15 de octubre de 1999.

De acuerdo con la reglamentación vigente, el personal de Iberdrola dispondrá de libre acceso, directo y permanente desde vía pública, a la parte de instalaciones que afectan a la explotación de la red de distribución.

El solicitante aportará, previo al inicio de las obras y su legalización, una copia de los proyectos de sus instalaciones particulares.

Las instalaciones particulares deberán ejecutarse por un instalador autorizado, solicitando que con antelación suficiente nos comuniquen su finalización y nos faciliten el Acta de Puesta en Marcha y/o Certificado de Instalación Eléctrica.

El suministro de obra deberá tener las autorizaciones administrativas y equipos suficientes de protección para no trasladar perturbaciones desde sus instalaciones, a las redes públicas de distribución, fuera de los límites reglamentarios que posibiliten la actuación de protecciones en instalaciones privadas. Por ello y en función de la ubicación de la obra, se recomienda utilizar sistemas como por ejemplo transformadores de aislamiento, siendo de su absoluta responsabilidad las consecuencias derivadas de las infracciones de la normativa vigente en materia de perturbaciones.

De acuerdo al artículo 110 del RD 1955/2000 sobre "Perturbaciones provocadas e inducidas por instalaciones receptoras", los consumidores y usuarios de la red deberán adoptar las medidas necesarias para que las perturbaciones emitidas por sus instalaciones estén dentro de los límites establecidos en el artículo 104 del citado Real Decreto y, del mismo modo, deberán establecer el conjunto de medidas que minimicen los riesgos derivados de la falta de calidad. Por ello, los equipos instalados deberán cumplir los límites de emisión de perturbaciones indicados en las normas nacionales e internacionales de compatibilidad electromagnética, recogidas en las series 61000-3 de las normas UNE-EN 50.160 ó CEI, y las instalaciones estarán diseñadas para funcionar con la calidad descrita en esas mismas normas.

El contrato del suministro lo deberán hacer con una empresa comercializadora.

El importe correspondiente a los Derechos de Acometida, será facturado a la empresa comercializadora a la firma del contrato de acceso, según los precios vigentes en su momento

2 Diseño de la infraestructura eléctrica de Distribución

Todas las instalaciones, deberán ajustarse al MT 2.03.20 y a los Proyectos Tipo oficialmente aprobados así como a las normas y disposiciones municipales (normas urbanísticas), siendo el peticionario responsable de la obtención de todos los permisos, autorizaciones o licencias que fueran necesarios para realizar, establecer y garantizar con carácter definitivo la permanencia de las instalaciones.

Antes del inicio de las obras el solicitante entregará a Iberdrola copia de los proyectos con el diseño de las instalaciones.

Una vez comprobado y validado el proyecto y el resto de documentación a aportar se aportarán ejemplares validados para su tramitación ante la administración, figurando como titular Iberdrola Distribución Eléctrica S.A.U. y como promotor el solicitante. Una vez autorizado y aprobado el proyecto se informará al solicitante para que pueda iniciar la obra.

2.1 Otorgamiento de Servidumbres

De acuerdo con lo establecido en RD 1955/2000 y los proyectos tipo, las instalaciones discurrirán por dominio público. Cuando por razones justificadas, esto no fuese posible, la canalización para el tendido subterráneo deberá ser entubada y tendrá que disponer además de una servidumbre de paso y permanencia en una anchura de tres metros en toda su longitud, convenientemente delimitada y registrada mediante documento público.

De la misma manera será necesario que quien sea su propietario otorgue mediante documento público servidumbre de uso de carácter permanente a favor de Iberdrola Distribución Eléctrica S.A.U., mientras se mantenga el suministro eléctrico, de los terrenos necesarios para el emplazamiento de las instalaciones de distribución (centros de trasformación, centros de seccionamiento, etc..) en todas las condiciones previstas en el plano que se protocolizará en la escritura, observando a todos los efectos, en caso de ser necesaria, la servidumbre de paso de cables de energía eléctrica, en los términos y alcance de la Ley 54/1997 y el RD 1955/2000.

2.2 Criterios Técnicos de Diseño de las Redes de Distribución

2.2.1 Líneas Aéreas de Media Tensión

El apoyo de derivación, deberá ser de la resistencia mecánica necesaria para la nueva disposición de conductores, según Reglamento de Líneas de AT, aportándose la justificación técnica dentro del Proyecto.

Se deberá cumplir con las prescripciones reglamentarias en cuanto a tensiones de paso y contacto, debiendo aportar la justificación técnica dentro del Proyecto.

Los apoyos que soporten aparatos de maniobra estarán dotados de herrajes posapies y elementos de anclaje para línea de vida. (NI-52-36-01). Los elementos de maniobra y/o protección de accionamiento con pértiga aislante, se instalarán a una altura máxima de 12 metros sobre el nivel del terreno.

Las instalaciones deberán cumplir con las medidas de protección ambiental y avifauna previstas de acuerdo al proyecto tipo y prescripciones ambientales que le afecten.

2.2.2 Centros de Transformación (CT)

Si el CT se instala en edificio independiente, deberá respetarse el perímetro de 1m, estableciendo una acera perimetral y vallando el terreno en caso necesario.

Impreso en papel ecológico
4680000001
04680 20140602
P. Vasco

El CT dispondrá de acceso directo y permanente desde vía pública, no restringido, y el conjunto constructivo estará libre de canalizaciones, desagües y cualquier otra clase de servidumbre.

En caso de que el CT se integre en una célula de comunicaciones (PLC, fibra óptica, ..) deberá asegurarse el mantenimiento de las mismas.

Se contemplará en el Proyecto el espacio para colocación de un armario estándar interior (altura-anchura-profundidad: 1150x450x170mm) entre el transformador y el Cuadro de BT.

2.2.3 Centros de Reparto y Maniobra

Se construirán siguiendo las prescripciones del MT 2.11.15 y la NI 50.42.03. y específicamente según lo que se indica en las condiciones técnico económicas de su punto de conexión.

2.2.4 Línea Subterránea de Media y Baja Tensión

Las canalizaciones se realizarán entubadas siguiendo los criterios definidos en el MT 2.31.01 y MT 2.511, instalando siempre tetratubo a lo largo de toda la canalización.

Se colocará, al menos, una caja general de protección - CGP- en el extremo de cada Línea de Baja Tensión.

Al no existir proyectos de edificación en las parcelas resultantes, los cálculos de las redes de BT se realizarán sin aplicación de los coeficientes de simultaneidad indicados en la ITC-BT-10 del R.D. 842/2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión

2.2.5 Instalaciones de Enlace

La conexión a las CGP que no se instalen cuando se ejecute la RSBT, deberá considerarse en su día como instalación de extensión diferida, realizándose por el promotor de cada parcela, por su cuenta y cargo, como finalización de las obras de urbanización, debiendo quedar reflejado documentalmente.

3 *Ejecución de la infraestructura de Distribución*

3.1 Dirección de la Obra

La Dirección Facultativa de la obra se responsabilizará de garantizar el cumplimiento de las especificaciones del Proyecto y los Manuales Técnicos durante la ejecución de las obras.

3.2 Comunicación del inicio y desarrollo de las obras

Con antelación suficiente, la Dirección Facultativa deberá comunicar la fecha de inicio de los trabajos.

Las obras podrán ser supervisadas por personal técnico de Iberdrola, o empresa por esta designada. Asimismo les informamos que el personal que realizará esta actividad tiene conocimientos, medios y experiencia suficientes en materia de seguridad y salud laboral, para la realización de los trabajos que le son encomendados y en su momento, en contacto con ustedes a través de la Dirección Facultativa/Coordinador de Seguridad y Salud de su obra, aplicará los medios de coordinación que se establezcan para poder acceder a la misma.

Para poder realizar dicha supervisión, la Dirección Facultativa debe avisar al citado personal con antelación suficiente, del proceso de ejecución de los trabajos, en los hitos que Iberdrola considere oportunos y en cualquier caso siempre que se trate de las siguientes actividades:

- Redes Aéreas: apertura de hoyos y cimentación de apoyos, puesta a tierra, tensado de conductores.
- Redes Subterráneas: apertura de zanjas, colocación de tubos y arquetas, tendido de cable, ejecución de empalmes y verificación de cables.
- Centros de Transformación: mediciones de tierras y tensiones de paso y contacto.

3.3 Materiales

Los materiales a emplear serán nuevos y responderán a la Norma Iberdrola correspondiente, siendo de fabricantes homologados por Iberdrola.

3.4 Finalización de los Trabajos

A la finalización de los trabajos se deberá aportar, entre otros, la siguiente documentación:

- Carta de finalización de los trabajos de la empresa instaladora.
- Planos de tendido acotados y firmados por el promotor, el instalador y el Director de Obra, (a ser posible también en formato digital, Microstation o Autocad, a escala 1: 500 para redes subterráneas y escala H 1:2.000 y V 1:500 para redes aéreas) con detalle de los restantes servicios.
- Inventario de Materiales y Protocolos de Ensayo.
- Certificado de Verificaciones y Ensayos: para líneas subterráneas. Se presentará certificado de ensayos según MT 2.33.15, y certificado de paso de testigo. Para líneas aéreas se presentará el certificado de mediciones de puestas a tierra y tensiones de paso y contacto.
- Certificado del técnico constructor del edificio, en el que se aloja el centro de transformación, de resistencia mecánica del forjado y del aislamiento térmico y de cumplimiento de la normativa municipal sobre aislamiento acústico.
- Hoja de Instalaciones de Enlace.
- Documento de Cesión de instalaciones por el promotor de las obras con una garantía de un año para la obra vista y tres para la obra oculta.
- Permisos, licencias y servidumbres, garantizando la autenticidad de los mismos.
- Certificados finales de dirección de obra de instalaciones particulares y de distribución, debidamente diligenciados por el Colegio Oficial correspondiente, en el que se incluirán las modificaciones que durante la ejecución de los trabajos se hayan realizado respecto al proyecto inicialmente aprobado.

El período de garantía contará a partir de la puesta en funcionamiento de las instalaciones, comprometiéndose el promotor a la reparación y/o sustitución de cuantos defectos constructivos se detecten, con las condiciones que se indiquen en el documento de cesión, y responsabilizándose de las reclamaciones derivadas de su actuación

4 *Recepción, Conexión y Puesta en Servicio*

4.1 Recepción y Conexión

Finalizadas las instalaciones y aportada toda la documentación, se procederá a la recepción de las mismas de acuerdo con lo establecido en la MT 2.03.20, procediendo Iberdrola a la actualización de sus bases de datos gráficas y alfanuméricas y a la petición de autorización de explotación ante la Administración competente.

En la aceptación de las instalaciones realizadas, la transmisión se entenderá libre de cargas y gravámenes. Caso de rechazarse las instalaciones, indicándose los motivos, Iberdrola no se verá obligada a efectuar suministro alguno a través de ellas.

La recepción de las comentadas instalaciones no supone pérdida, de las posibles garantías ni exención de cualquier responsabilidad que pueda derivarse de los daños producidos durante la ejecución.

4.2 Puesta en Servicio

Obtenida la autorización de explotación, Iberdrola, a instancias del solicitante, y de acuerdo con la empresa instaladora, programará la ejecución de la conexión, para lo que se requiere de un plazo de análisis mínimo de 20 días con objeto de poder cumplir las exigencias legales.

Impreso en papel ecológico

46810000001

P. Vasco 20140602 1859

IBERDROLA
DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

ESPECIFICACIONES TÉCNICO-ADMINISTRATIVAS PARA LA EJECUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA POR EL SOLICITANTE DEL SUMINISTRO

(OBRAS SIN PROYECTO)

Los requisitos fundamentales que se deben observar, durante el diseño de las instalaciones y la confección de la memoria técnica y su legalización, así como la ejecución de la obra, para facilitar la conexión con las redes existentes y la cesión definitiva a Iberdrola Distribución Eléctrica S.A.U., en adelante Iberdrola, se resumen en los siguientes apartados.

Se evitará la ejecución de obra alguna que afecte a las instalaciones eléctricas existentes, o a su entorno, y que pudieran variar sus condiciones de seguridad y establecimiento, no solo por razón del servicio esencial que de ellas depende, sino por el grave peligro de accidente que ello significaría. Deberá, por tanto, cumplirse con lo establecido en la Ley 31/1995, el RD 171/2004 y el RD 614/2001 y contactar con la empresa suministradora. Por todo ello, Iberdrola declina cualquier responsabilidad (daños a personas o cosas, cortes de suministro eléctrico, etc.) derivada de la situación por ustedes provocada.

Las modificaciones de las instalaciones existentes, se realizarán atendiendo a lo establecido en el título VII del RD 1955/2000.

1 *Instalaciones Particulares BT*

De acuerdo con la reglamentación vigente, el personal de Iberdrola dispondrá de libre acceso, directo y permanente desde vía pública, a la parte de instalaciones que afectan a la explotación de la red de distribución.

Las instalaciones particulares deberán ejecutarse por un instalador autorizado, solicitando que con antelación suficiente nos comuniquen su finalización y nos faciliten el Certificado de Instalación Eléctrica.

El suministro de obra deberá tener las autorizaciones administrativas y equipos suficientes de protección para no trasladar perturbaciones desde sus instalaciones, a las redes públicas de distribución, fuera de los límites reglamentarios que posibiliten la actuación de protecciones en instalaciones privadas. Por ello y en función de la ubicación de la obra, se recomienda utilizar sistemas como por ejemplo transformadores de aislamiento, siendo de su absoluta responsabilidad las consecuencias derivadas de las infracciones de la normativa vigente en materia de perturbaciones.

De acuerdo al artículo 110 del RD 1955/2000 sobre "Perturbaciones provocadas e inducidas por instalaciones receptoras", los consumidores y usuarios de la red deberán adoptar las medidas necesarias para que las perturbaciones emitidas por sus instalaciones estén dentro de los límites establecidos en el artículo 104 del citado Real Decreto y, del mismo modo, deberán establecer el conjunto de medidas que minimicen los riesgos derivados de la falta de calidad. Por ello, los equipos instalados deberán cumplir los límites de emisión de perturbaciones indicados en las normas nacionales e internacionales de compatibilidad electromagnética, recogidas en las series 61000-3 de las normas UNE-EN 50.160 ó CEI, y las instalaciones estarán diseñadas para funcionar con la calidad descrita en esas mismas normas.

El contrato del suministro lo deberán hacer con una empresa comercializadora.

El importe correspondiente a los Derechos de Acometida, será facturado a la empresa comercializadora a la firma del contrato de acceso, según los precios vigentes en su momento

2 *Diseño de la infraestructura eléctrica de Distribución*

Todas las instalaciones, deberán ajustarse al MT 2.03.20 y a los Proyectos Tipo así como a las normas y disposiciones municipales (normas urbanísticas), siendo el peticionario responsable de la obtención de todos los permisos, autorizaciones o licencias que fueran necesarios para realizar, establecer y garantizar con carácter definitivo la permanencia de las instalaciones.

El Solicitante, con anterioridad al inicio de la construcción de las instalaciones procederá a la designación de la Empresa Instaladora que ejecutará los trabajos, notificándolo a IBERDROLA. La Empresa Instaladora se responsabilizará de garantizar el cumplimiento de las especificaciones de la memoria eléctrica y de los Manuales Técnicos durante la ejecución de las instalaciones.

2.1 Otorgamiento de Servidumbres

De acuerdo con lo establecido en RD 1955/2000 y los proyectos tipo, las instalaciones discurrirán por dominio público. Cuando por razones justificadas, esto no fuese posible, la canalización para el tendido subterráneo deberá ser entubada y tendrá que disponer además de una servidumbre de paso y permanencia en una anchura de tres metros en toda su longitud, convenientemente delimitada y registrada mediante documento público.

2.2 Criterios Técnicos de Diseño de las Redes de Distribución

2.2.1 Línea de Baja Tensión

Las canalizaciones se realizarán entubadas siguiendo los criterios definidos en el MT 2.51.01, instalando siempre tetratubo a lo largo de toda la canalización.

Las líneas aéreas de BT trenzadas sobre apoyos se diseñarán de acuerdo al MT 2.41.20.

Las líneas aéreas de BT trenzadas sobre fachada se diseñarán de acuerdo al MT 2.41.22.

3 *Ejecución de la infraestructura de Distribución*

3.1 Comunicación del inicio y desarrollo de las obras

Con antelación suficiente, la Empresa Instaladora deberá comunicar la fecha de inicio de los trabajos.

Las obras podrán ser supervisadas por personal técnico de Iberdrola, o empresa por esta designada. Asimismo les informamos que el personal que realizará esta actividad tiene conocimientos, medios y experiencia suficientes en materia de seguridad y salud laboral, para la realización de los trabajos que le son encomendados y en su momento, en contacto con ustedes aplicará los medios de coordinación que se establezcan para poder acceder a la misma.

Para poder realizar dicha supervisión, la Empresa Instaladora avisará con antelación suficiente al citado personal durante el proceso de ejecución de los trabajos, en los hitos que Iberdrola considere oportunos y siempre que se trate de las siguientes actividades:

- Redes Aéreas: apertura de hoyos y cimentación de apoyos, y puesta a tierra, tensado de conductores.
- Redes Subterráneas: apertura de zanjas, colocación de tubos y arquetas, tendido de cable, ejecución de empalmes y verificación de cables.

3.2 Materiales

Los materiales a emplear serán nuevos y homologados y responderán a la Norma Iberdrola correspondiente estando el fabricante calificado.

3.3 Finalización de los Trabajos

A la finalización de los trabajos se deberá aportar, entre otros, la siguiente documentación:

- Carta de finalización de los trabajos de la empresa instaladora.
- Planos de tendido acotados y firmados por el promotor, el instalador, (a ser posible en formato digital) con detalle de los restantes servicios.
- Inventario de Materiales.
- Certificado de Verificaciones y Ensayos: para líneas subterráneas. Se presentará certificado de ensayos según MT 2.33.15, y certificado de paso de testigo.
- Hoja de Instalaciones de Enlace.

Impreso en papel ecológico
4682000001
P. Vasco
04682 20140602

- Documento de Cesión de instalaciones por el promotor de las obras con una garantía de un año para la obra vista y tres para la obra oculta.
- Permisos, licencias y servidumbres, garantizando la autenticidad de los mismos.

El período de garantía contará a partir de la puesta en funcionamiento de las instalaciones, comprometiéndose el promotor a la reparación y/o sustitución de cuantos defectos constructivos se detecten, con las condiciones que se indiquen en el documento de cesión, y responsabilizándose de las reclamaciones derivadas de su actuación

4 *Recepción, Conexión y Puesta en Servicio*

4.1 Recepción y Conexión

Finalizadas las instalaciones y aportada toda la documentación, se procederá a la recepción de las mismas de acuerdo con lo establecido en la MT 2.03.20, procediendo Iberdrola a la actualización de sus bases de datos gráficas y alfanuméricas.

En la aceptación de las instalaciones realizadas, la transmisión se entenderá libre de cargas y gravámenes. Caso de rechazarse las instalaciones, indicándose los motivos, Iberdrola no se verá obligada a efectuar suministro alguno a través de ellas.

La recepción de las comentadas instalaciones no supone pérdida de las posibles garantías ni exención de cualquier responsabilidad que pueda derivarse de los daños producidos durante la ejecución.

4.2 Puesta en Servicio

La conexión y energización de las instalaciones la realizará IBERDROLA.

En el caso de que a la puesta en servicio surgieran anomalías la instalación quedará sin servicio comunicándole al Solicitante dichas anomalías.

Impreso en papel ecológico

4683100001

P. Vasco
04683 20140602

IBERDROLA
DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

INSTRUCCIONES ESPECÍFICAS PARA LAS INSTALACIONES PARTICULARES EN SUMINISTROS DE ALTA TENSION.

1. INSTALACIONES PARTICULARES

Antes de iniciar la construcción de las instalaciones particulares de Alta Tensión, ***El Solicitante*** entregará a **IBERDROLA** un ejemplar del proyecto oficial de estas instalaciones y previo a la inspección final, nos facilitarán los protocolos de pruebas del transformador de potencia.

2. EQUIPOS DE MEDIDA

Los aparatos de medida (transformadores de medida y contadores) cumplirán con lo indicado en el REGLAMENTO DE PUNTOS DE MEDIDA y en sus Instrucciones Técnicas Complementarias así como en el documento de **IBERDROLA** MT 2.80.14 - GUIA PARA LA INSTALACIÓN DE MEDIDA EN CLIENTES Y REGIMEN ESPECIAL DE A.T. (HASTA 132 kv.), y que se resume en los siguientes párrafos:

- Todos los elementos de medida estarán sometidos al control metrológico vigente.
- Los contadores registradores serán acordes al RPM e ITCs vigentes, según la clasificación de cada punto de medida.
- El sistema de medida será de 4 hilos (con 3 transformadores de medida de tensión y 3 transformadores de medida de intensidad).
- Los secundarios de medida de los transformadores de medida serán de uso exclusivo para la medida de los consumos y tránsito de energía (liquidación) en el punto frontera.
- Los transformadores de medida serán del tipo inductivo, se instalarán de forma que sean fácilmente accesibles para su verificación, cambio de relación o sustitución ante avería.
- En cada transformador de medida se conectará a tierra un punto de su secundario. Si el entronque de la línea de Distribución es por el signo P_1 del transformador de medida, se conectará a tierra el punto secundario s_2.
- La carga de los transformadores de tensión es conveniente que se aproxime a su potencia nominal. En ningún caso la carga simultánea de los transformadores de tensión estará por debajo del 50 % de su potencia nominal, ni el factor de potencia (cos ρ) será inferior a 0,8. Cuando existan otros devanados secundarios no dedicados a medida, los protocolos de los transformadores de tensión deberán incluir los ensayos que justifiquen que la precisión de la medida es adecuada para el rango de cargas instalado.
- Los protocolos de los transformadores de medida se entregarán al responsable de medida de Iberdrola de la zona e incluirán la carga simultánea de todos sus devanados, de medida y para otros fines.
- Los transformadores de medida de intensidad serán de gama extendida (S). Se recomienda que sean de doble relación, tales que la intensidad correspondiente a la potencia contratada se encuentre entre el 45 % de la intensidad nominal y la intensidad máxima del transformador. Las relaciones de transformación serán números enteros y normalizados.
- Los transformadores de medida de tensión serán de un valor de relación en primario comprendida entre el 80 % y el 120 % de la tensión nominal de la red a la que se conectan. Las relaciones de transformación serán números enteros y normalizados.
- Los cables de interconexión entre los secundarios de los transformadores de medida y el bloque de pruebas o bornes de verificación a instalar en el armario de medida, serán de una sección mínima de 6 mm^2 de tal forma que, para el caso de la interconexión de tensión la caída de tensión sea inferior al uno por mil, y en la de intensidad su carga sea inferior a 4 VA.
- Los cables de interconexión entre los transformadores de medida y el contador (armario de medida) serán apantallados, con la pantalla conectada a tierra en el extremo de los transformadores y en el extremos del armario se dejará aislada. Se recomienda que exista una tierra de acompañamiento de sección suficiente para el caso de cortocircuitos a tierra entre la ubicación de los t/i y el devanado primario del transformador de potencia, en este caso se conectará la pantalla a tierra en ambos extremos. Serán preferentemente del tipo manguera con dos conductores por fase, o con cables unipolares por fase. Se utilizarán seis (6) conductores para los circuitos de intensidad y seis (6) conductores, o cuatro (4) conductores (ver anexo A) para los circuitos de tensión. La tensión de aislamiento de dichos cables de interconexión serán de 0,6/1kV, serán ignífugos y se instalarán siempre bajo tubo rígido o flexible. El armario deberá estar puesto a la tierra de herrajes del centro a través de un cable de sección mínima de 35 mm^2.
- Los cables de interconexión de medida serán sin solución de continuidad entre los secundarios de los transformadores de medida y el dispositivo de verificación dispuesto en el armario de medida, sin cajas intermedias, y sin dispositivos de protección. En el caso de los transformadores de tensión, podrán disponer de interruptores magnetotérmicos en los circuitos secundarios, siempre que el disparo de estos se controle como una alarma urgente en el telecontrol de un centro de Control de Iberdrola.
- Los armarios de medida serán los normalizados por Iberdrola de dimensiones mínimas 750mm x 750mm x 300mm y 750mm x 500mm x 300 mm según corresponda por el tipo de instalación. Dispondrán de un dispositivo de verificación por cada contador tipo bloque de prueba de, al menos seis polos para el circuito de intensidades y otro bloque de pruebas de, al menos cuatro polos para el circuito de tensiones o regletero –bornero seccionable equivalente de al menos diez polos que englobe circuito de intensidad y tensión, tal que permita la manipulación en los contadores sin necesidad de interrumpir el suministro.
- El armario se colocará a una altura del suelo entre 70 y 180 cm. Deberá existir una distancia no inferior de 100 cm. (pasillo de maniobra) desde la puerta del armario a las celdas de medida.
- Se cumplirán los requisitos de precintabilidad de todos los elementos de medida que lo requieran.
- Todos los puntos de suministros clasificados como Tipos 1 y 2 dispondrán de telelectura desde el Concentrador Secundario al que se conecte.

Impreso en papel ecológico

4684100001

04684 20140602

IBERDROLA
DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

INSTRUCCIONES ESPECÍFICAS PARA LAS INSTALACIONES PARTICULARES EN SUMINISTROS DE ALTA TENSION.

1. INSTALACIONES PARTICULARES

Antes de iniciar la construcción de las instalaciones particulares de Alta Tensión, ***El Solicitante*** entregará a **IBERDROLA** un ejemplar del proyecto oficial de estas instalaciones y previo a la inspección final, nos facilitarán los protocolos de pruebas del transformador de potencia.

2. EQUIPOS DE MEDIDA

Los aparatos de medida (transformadores de medida y contadores) cumplirán con lo indicado en el REGLAMENTO DE PUNTOS DE MEDIDA y en sus Instrucciones Técnicas Complementarias así como en el documento de **IBERDROLA** MT 2.80.14 - GUIA PARA LA INSTALACIÓN DE MEDIDA EN CLIENTES Y REGIMEN ESPECIAL DE A.T. (HASTA 132 kv.), y que se resume en los siguientes párrafos:

- Todos los elementos de medida estarán sometidos al control metrológico vigente.
- Los contadores registradores serán acordes al RPM e ITCs vigentes, según la clasificación de cada punto de medida.
- El sistema de medida será de 4 hilos (con 3 transformadores de medida de tensión y 3 transformadores de medida de intensidad).
- Los secundarios de medida de los transformadores de medida serán de uso exclusivo para la medida de los consumos y tránsito de energía (liquidación) en el punto frontera.
- Los transformadores de medida serán del tipo inductivo, se instalarán de forma que sean fácilmente accesibles para su verificación, cambio de relación o sustitución ante avería.
- En cada transformador de medida se conectará a tierra un punto de su secundario. Si el entronque de la línea de Distribución es por el signo P_1 del transformador de medida, se conectará a tierra el punto secundario s_2.
- La carga de los transformadores de tensión es conveniente que se aproxime a su potencia nominal. En ningún caso la carga simultánea de los transformadores de tensión estará por debajo del 50 % de su potencia nominal, ni el factor de potencia (cos ρ) será inferior a 0,8. Cuando existan otros devanados secundarios no dedicados a medida, los protocolos de los transformadores de tensión deberán incluir los ensayos que justifiquen que la precisión de la medida es adecuada para el rango de cargas instalado.
- Los protocolos de los transformadores de medida se entregarán al responsable de medida de Iberdrola de la zona e incluirán la carga simultánea de todos sus devanados, de medida y para otros fines.
- Los transformadores de medida de intensidad serán de gama extendida (S). Se recomienda que sean de doble relación, tales que la intensidad correspondiente a la potencia contratada se encuentre entre el 45 % de la intensidad nominal y la intensidad máxima del transformador. Las relaciones de transformación serán números enteros y normalizados.
- Los transformadores de medida de tensión serán de un valor de relación en primario comprendida entre el 80 % y el 120 % de la tensión nominal de la red a la que se conectan. Las relaciones de transformación serán números enteros y normalizados.
- Los cables de interconexión entre los secundarios de los transformadores de medida y el bloque de pruebas o bornes de verificación a instalar en el armario de medida, serán de una sección mínima de 6 mm^2 de tal forma que, para el caso de la interconexión de tensión la caída de tensión sea inferior al uno por mil, y en la de intensidad su carga sea inferior a 4 VA.
- Los cables de interconexión entre los transformadores de medida y el contador (armario de medida) serán apantallados, con la pantalla conectada a tierra en el extremo de los transformadores y en el extremos del armario se dejará aislada. Se recomienda que exista una tierra de acompañamiento de sección suficiente para el caso de cortocircuitos a tierra entre la ubicación de los t/i y el devanado primario del transformador de potencia, en este caso se conectará la pantalla a tierra en ambos extremos. Serán preferentemente del tipo manguera con dos conductores por fase, o con cables unipolares por fase. Se utilizarán seis (6) conductores para los circuitos de intensidad y seis (6) conductores, o cuatro (4) conductores (ver anexo A) para los circuitos de tensión. La tensión de aislamiento de dichos cables de interconexión serán de 0,6/1kV, serán ignífugos y se instalarán siempre bajo tubo rígido o flexible. El armario deberá estar puesto a la tierra de herrajes del centro a través de un cable de sección mínima de 35 mm^2.
- Los cables de interconexión de medida serán sin solución de continuidad entre los secundarios de los transformadores de medida y el dispositivo de verificación dispuesto en el armario de medida, sin cajas intermedias, y sin dispositivos de protección. En el caso de los transformadores de tensión, podrán disponer de interruptores magnetotérmicos en los circuitos secundarios, siempre que el disparo de estos se controle como una alarma urgente en el telecontrol de un centro de Control de Iberdrola.
- Los armarios de medida serán los normalizados por Iberdrola de dimensiones mínimas 750mm x 750mm x 300mm y 750mm x 500mm x 300 mm según corresponda por el tipo de instalación. Dispondrán de un dispositivo de verificación por cada contador tipo bloque de prueba de, al menos seis polos para el circuito de intensidades y otro bloque de pruebas de, al menos cuatro polos para el circuito de tensiones o regletero – bornero seccionable equivalente de al menos diez polos que englobe circuito de intensidad y tensión, tal que permita la manipulación en los contadores sin necesidad de interrumpir el suministro.
- El armario se colocará a una altura del suelo entre 70 y 180 cm. Deberá existir una distancia no inferior de 100 cm. (pasillo de maniobra) desde la puerta del armario a las celdas de medida.
- Se cumplirán los requisitos de precintabilidad de todos los elementos de medida que lo requieran.
- Todos los puntos de suministros clasificados como Tipos 1 y 2 dispondrán de telelectura desde el Concentrador Secundario al que se conecte.

Impreso en papel ecológico

4685100001

04685 20140602

IBERDROLA
DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

ANEXO DE ESPECIFICACIONES TECNICO-ADMINISTRATIVAS PARA OBRAS RESPONSABILIDAD DEL SOLICITANTE EJECUTADAS POR LA EMPRESA DISTRIBUIDORA

El presente anexo del pliego de condiciones técnicas recoge los requisitos fundamentales que se deben observar en el diseño de las instalaciones, en la confección del proyecto y su autorización, así como en la ejecución de las obras para atender la petición de suministro eléctrico del Solicitante. Los trabajos a realizar, cuya responsabilidad de ejecución es del Solicitante, serán ejecutados, a requerimiento de éste, por la Empresa Distribuidora.

1. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR

Para que la Empresa Distribuidora pueda realizar y presentar el correspondiente presupuesto el Solicitante deberá aportar, si no lo hubiera hecho con anterioridad, la siguiente documentación:

Para instalaciones en BT sin proyecto de urbanización:

- Plano de ubicación del punto de suministro/generación con coordenadas, con escala entre 1/10.000 y 1/25.000.
- Plano de ubicación de la CPM o de la/s CGP/s con coordenadas a escala 1/1.000.
- Planos de sección y planta de los viales, cuando existan, entre el punto de suministro y el punto de conexión informado por **la Empresa Distribuidora**. Incluyendo servicios **(1:50)** Agua, AP, gas, alcantarillado, etc.

Para instalaciones en Media/Alta Tensión no sujetas a proyecto de urbanización, además de las anteriores

- Plano completo de planta de la urbanización (1/500, 1/1.000).
- Plano de sótano, de las plantas baja y primera (1/20, 1/50) y CT cuando existan.
- Nº de viviendas por bloque, escalera y grado de electrificación.
- Tipo de calefacción tanto instalada como preinstalada.
- Superficie destinada a locales de uso de servicios (oficinas, comercios, etc.)
- Potencia necesaria para servicios generales (ascensores, bombas, etc.)
- Potencia de alumbrado en viales.
- Superficie destinada a usos industriales.
- Densidad de potencia (W/m2) y superficie, en edificios de características especiales.
- Porcentaje de edificabilidad en parcelas industriales.
- Superficie y densidad de potencia estimada de las parcelas no especiales en polígonos industriales.
- Superficie y densidad de potencia estimada en parcelas de polígonos industriales.
- Plano de ubicación de el/los Centro/s de Transformación/Seccionamiento (si va en local, plano del local, cumpliendo las especificaciones de los Manuales Técnicos de la Empresa Distribuidora).

Para instalaciones en BT/Media/Alta Tensión sujetas a proyecto de urbanización, además de las anteriores:

- Fecha de publicación de las bases reguladoras de la Actuación Urbanística, aprobación del proyecto de urbanización o de cualquier otro que contemple y justifique la tramitación del desarrollo de ese suelo.
- Estudio de cargas eléctricas, atendiendo a los máximos de edificabilidad previstos en el Plan Parcial, Plan de Reforma Interior o ficha urbanística correspondiente, adjuntando justificación documental de estos parámetros en soporte digital.
- Plano parcelario con viales y parcelas edificables, reflejando las edificabilidades asignadas a cada parcela, así como las demandas eléctricas previstas de acuerdo con el estudio de cargas realizado. El plano será preferentemente a escala 1:500 o 1:1000. En este plano se deberán incorporar las coordenadas UTM (X-Y) de cada parcela resultante.
- Instalaciones eléctricas particulares existentes a modificar (en el caso de que existan), preferentemente señaladas en el plano parcelario, así como posible ubicación de centros de transformación y desarrollo de las Líneas Subterráneas de Baja Tensión correspondientes.

2. DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

la Empresa Distribuidora realizará el diseño de acuerdo con los Manuales Técnicos y Normas Particulares de construcción de instalaciones de la Empresa Distribuidora vigentes, que están a disposición del Solicitante en los servicios técnicos de esta empresa distribuidora de energía eléctrica.

La anterior documentación puede igualmente consultarse en la página web del Ministerio de Industria Turismo y Comercio, en el apartado referente a seguridad industrial.

En caso de que las instalaciones a ejecutar requieran la redacción y aprobación de proyecto técnico, el Solicitante deberá dar con carácter previo su conformidad al diseño realizado por la Empresa Distribuidora.

3. REDACCIÓN Y APROBACIÓN DE PROYECTO TÉCNICO

El proyecto técnico se redactará de conformidad con la normativa vigente y los Manuales Técnicos y normas Particulares de construcción de instalaciones de la Empresa Distribuidora vigentes.

El Solicitante o la Empresa Distribuidora (cuando así lo estipule la Administración competente) tramitará el proyecto técnico de las instalaciones para obtener la Autorización Administrativa y la Aprobación del proyecto técnico.

Las gestiones para la obtención de los permisos o autorizaciones necesarios para la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones (permisos particulares, licencias, autorizaciones organismos, Declaración de Utilidad Pública, Medioambientales, expropiación forzosa, etc) serán realizadas por Iberdrola, a cargo del solicitante.

Cualquier coste en que incurra la Empresa Distribuidora para la obtención de la Autorización Administrativa y Aprobación del proyecto técnico será por cuenta del Solicitante. Si no se aprobasen los proyectos presentados para su tramitación administrativa, se estará a lo que la Administración determine y, en caso de variación sustancial de las características del diseño de las instalaciones, se procederá a revisar los costes de dichos trabajos.

En el supuesto de que dichos costes no estuvieran contemplados en el presupuesto aceptado por el Solicitante, la Empresa Distribuidora comunicará previamente al Solicitante dichos costes para su aceptación y continuación de la tramitación.

la Empresa Distribuidora no se responsabiliza de los plazos de obtención de la Autorización Administrativa y Aprobación del proyecto técnico, así como de los plazos de obtención del resto de autorizaciones y permisos. La demora en el otorgamiento de dichos permisos y autorizaciones por parte de las Administraciones competentes no dará lugar a compensación económica o indemnización de ningún tipo a favor del Solicitante.

4. EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

la Empresa Distribuidora ejecutará las instalaciones de conformidad con la normativa vigente y los Manuales Técnicos y Normas Particulares de construcción de instalaciones de la Empresa Distribuidora igualmente vigentes.

la Empresa Distribuidora comunicará al Solicitante la finalización de las obras con carácter previo a la energización para que, si así lo desea, solicite a su cargo, la verificación por parte de un Laboratorio u Organismo de Control Autorizado de la correcta ejecución de las instalaciones.

5. CESIÓN DE INSTALACIONES PREVIA A LA PUESTA EN SERVICIO

Las instalaciones serán cedidas a la Empresa Distribuidora mediante la firma de un documento de cesión.

6. PUESTA EN SERVICIO

La puesta en servicio de las instalaciones será realizada por la Empresa Distribuidora

Impreso en papel ecológico

IBERDROLA
DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

ANEXO DE ESPECIFICACIONES TECNICO-ADMINISTRATIVAS PARA OBRAS RESPONSABILIDAD DEL SOLICITANTE EJECUTADAS POR LA EMPRESA DISTRIBUIDORA

El presente anexo del pliego de condiciones técnicas recoge los requisitos fundamentales que se deben observar en el diseño de las instalaciones, en la confección del proyecto y su autorización, así como en la ejecución de las obras para atender la petición de suministro eléctrico del Solicitante. Los trabajos a realizar, cuya responsabilidad de ejecución es del Solicitante, serán ejecutados, a requerimiento de éste, por la Empresa Distribuidora.

1. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR

Para que la Empresa Distribuidora pueda realizar y presentar el correspondiente presupuesto el Solicitante deberá aportar, si no lo hubiera hecho con anterioridad, la siguiente documentación:

Para instalaciones en BT sin proyecto de urbanización:

- Plano de ubicación del punto de suministro/generación con coordenadas, con escala entre 1/10.000 y 1/25.000.
- Plano de ubicación de la CPM o de la/s CGP/s con coordenadas a escala 1/1.000.
- Planos de sección y planta de los viales, cuando existan, entre el punto de suministro y el punto de conexión informado por **la Empresa Distribuidora**. Incluyendo servicios **(1:50)** Agua, AP, gas, alcantarillado, etc.

Para instalaciones en Media/Alta Tensión no sujetas a proyecto de urbanización, además de las anteriores

- Plano completo de planta de la urbanización (1/500, 1/1.000).
- Plano de sótano, de las plantas baja y primera (1/20, 1/50) y CT cuando existan.
- Nº de viviendas por bloque, escalera y grado de electrificación.
- Tipo de calefacción tanto instalada como preinstalada.
- Superficie destinada a locales de uso de servicios (oficinas, comercios, etc.)
- Potencia necesaria para servicios generales (ascensores, bombas, etc.)
- Potencia de alumbrado en viales.
- Superficie destinada a usos industriales.
- Densidad de potencia (W/m2) y superficie, en edificios de características especiales.
- Porcentaje de edificabilidad en parcelas industriales.
- Superficie y densidad de potencia estimada de las parcelas no especiales en polígonos industriales.
- Superficie y densidad de potencia estimada en parcelas de polígonos industriales.
- Plano de ubicación de el/los Centro/s de Transformación/Seccionamiento (si va en local, plano del local, cumpliendo las especificaciones de los Manuales Técnicos de la Empresa Distribuidora).

Para instalaciones en BT/Media/Alta Tensión sujetas a proyecto de urbanización, además de las anteriores:

- Fecha de publicación de las bases reguladoras de la Actuación Urbanística, aprobación del proyecto de urbanización o de cualquier otro que contemple y justifique la tramitación del desarrollo de ese suelo.
- Estudio de cargas eléctricas, atendiendo a los máximos de edificabilidad previstos en el Plan Parcial, Plan de Reforma Interior o ficha urbanística correspondiente, adjuntando justificación documental de estos parámetros en soporte digital.
- Plano parcelario con viales y parcelas edificables, reflejando las edificabilidades asignadas a cada parcela, así como las demandas eléctricas previstas de acuerdo con el estudio de cargas realizado. El plano será preferentemente a escala 1:500 o 1:1000. En este plano se deberán incorporar las coordenadas UTM (X-Y) de cada parcela resultante.
- Instalaciones eléctricas particulares existentes a modificar (en el caso de que existan), preferentemente señaladas en el plano parcelario, así como posible ubicación de centros de transformación y desarrollo de las Líneas Subterráneas de Baja Tensión correspondientes.

2. DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

la Empresa Distribuidora realizará el diseño de acuerdo con los Manuales Técnicos y Normas Particulares de construcción de instalaciones de la Empresa Distribuidora vigentes, que están a disposición del Solicitante en los servicios técnicos de esta empresa distribuidora de energía eléctrica.

La anterior documentación puede igualmente consultarse en la página web del Ministerio de Industria Turismo y Comercio, en el apartado referente a seguridad industrial.

En caso de que las instalaciones a ejecutar requieran la redacción y aprobación de proyecto técnico, el Solicitante deberá dar con carácter previo su conformidad al diseño realizado por la Empresa Distribuidora.

3. REDACCIÓN Y APROBACIÓN DE PROYECTO TÉCNICO

El proyecto técnico se redactará de conformidad con la normativa vigente y los Manuales Técnicos y normas Particulares de construcción de instalaciones de la Empresa Distribuidora vigentes.

El Solicitante o la Empresa Distribuidora (cuando así lo estipule la Administración competente) tramitará el proyecto técnico de las instalaciones para obtener la Autorización Administrativa y la Aprobación del proyecto técnico.

Las gestiones para la obtención de los permisos o autorizaciones necesarios para la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones (permisos particulares, licencias, autorizaciones organismos, Declaración de Utilidad Pública, Medioambientales, expropiación forzosa, etc) serán realizadas por Iberdrola, a cargo del solicitante.

Cualquier coste en que incurra la Empresa Distribuidora para la obtención de la Autorización Administrativa y Aprobación del proyecto técnico será por cuenta del Solicitante. Si no se aprobasen los proyectos presentados para su tramitación administrativa, se estará a lo que la Administración determine y, en caso de variación sustancial de las características del diseño de las instalaciones, se procederá a revisar los costes de dichos trabajos.

En el supuesto de que dichos costes no estuvieran contemplados en el presupuesto aceptado por el Solicitante, la Empresa Distribuidora comunicará previamente al Solicitante dichos costes para su aceptación y continuación de la tramitación.

la Empresa Distribuidora no se responsabiliza de los plazos de obtención de la Autorización Administrativa y Aprobación del proyecto técnico, así como de los plazos de obtención del resto de autorizaciones y permisos. La demora en el otorgamiento de dichos permisos y autorizaciones por parte de las Administraciones competentes no dará lugar a compensación económica o indemnización de ningún tipo a favor del Solicitante.

4. EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

la Empresa Distribuidora ejecutará las instalaciones de conformidad con la normativa vigente y los Manuales Técnicos y Normas Particulares de construcción de instalaciones de la Empresa Distribuidora igualmente vigentes.

la Empresa Distribuidora comunicará al Solicitante la finalización de las obras con carácter previo a la energización para que, si así lo desea, solicite a su cargo, la verificación por parte de un Laboratorio u Organismo de Control Autorizado de la correcta ejecución de las instalaciones.

5. CESIÓN DE INSTALACIONES PREVIA A LA PUESTA EN SERVICIO

Las instalaciones serán cedidas a la Empresa Distribuidora mediante la firma de un documento de cesión.

6. PUESTA EN SERVICIO

La puesta en servicio de las instalaciones será realizada por la Empresa Distribuidora

Impreso en papel ecológico
4687100001
04687 20140602

IBERDROLA
DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

ANEXO DE ESPECIFICACIONES TECNICO-ADMINISTRATIVAS PARA OBRAS RESPONSABILIDAD DEL SOLICITANTE EJECUTADAS POR LA EMPRESA DISTRIBUIDORA

El presente anexo del pliego de condiciones técnicas recoge los requisitos fundamentales que se deben observar en el diseño de las instalaciones, en la confección del proyecto y su autorización, así como en la ejecución de las obras para atender la petición de suministro eléctrico del Solicitante. Los trabajos a realizar, cuya responsabilidad de ejecución es del Solicitante, serán ejecutados, a requerimiento de éste, por la Empresa Distribuidora.

1. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR

Para que la Empresa Distribuidora pueda realizar y presentar el correspondiente presupuesto el Solicitante deberá aportar, si no lo hubiera hecho con anterioridad, la siguiente documentación:

Para instalaciones en BT sin proyecto de urbanización:

- Plano de ubicación del punto de suministro/generación con coordenadas, con escala entre 1/10.000 y 1/25.000.
- Plano de ubicación de la CPM o de la/s CGP/s con coordenadas a escala 1/1.000.
- Planos de sección y planta de los viales, cuando existan, entre el punto de suministro y el punto de conexión informado por **la Empresa Distribuidora**. Incluyendo servicios **(1:50)** Agua, AP, gas, alcantarillado, etc.

Para instalaciones en Media/Alta Tensión no sujetas a proyecto de urbanización, además de las anteriores

- Plano completo de planta de la urbanización (1/500, 1/1.000).
- Plano de sótano, de las plantas baja y primera (1/20, 1/50) y CT cuando existan.
- Nº de viviendas por bloque, escalera y grado de electrificación.
- Tipo de calefacción tanto instalada como preinstalada.
- Superficie destinada a locales de uso de servicios (oficinas, comercios, etc.)
- Potencia necesaria para servicios generales (ascensores, bombas, etc.)
- Potencia de alumbrado en viales.
- Superficie destinada a usos industriales.
- Densidad de potencia (W/m2) y superficie, en edificios de características especiales.
- Porcentaje de edificabilidad en parcelas industriales.
- Superficie y densidad de potencia estimada de las parcelas no especiales en polígonos industriales.
- Superficie y densidad de potencia estimada en parcelas de polígonos industriales.
- Plano de ubicación de el/los Centro/s de Transformación/Seccionamiento (si va en local, plano del local, cumpliendo las especificaciones de los Manuales Técnicos de la Empresa Distribuidora).

Para instalaciones en BT/Media/Alta Tensión sujetas a proyecto de urbanización, además de las anteriores:

- Fecha de publicación de las bases reguladoras de la Actuación Urbanística, aprobación del proyecto de urbanización o de cualquier otro que contemple y justifique la tramitación del desarrollo de ese suelo.
- Estudio de cargas eléctricas, atendiendo a los máximos de edificabilidad previstos en el Plan Parcial, Plan de Reforma Interior o ficha urbanística correspondiente, adjuntando justificación documental de estos parámetros en soporte digital.
- Plano parcelario con viales y parcelas edificables, reflejando las edificabilidades asignadas a cada parcela, así como las demandas eléctricas previstas de acuerdo con el estudio de cargas realizado. El plano será preferentemente a escala 1:500 o 1:1000. En este plano se deberán incorporar las coordenadas UTM (X-Y) de cada parcela resultante.
- Instalaciones eléctricas particulares existentes a modificar (en el caso de que existan), preferentemente señaladas en el plano parcelario, así como posible ubicación de centros de transformación y desarrollo de las Líneas Subterráneas de Baja Tensión correspondientes.

2. DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

la Empresa Distribuidora realizará el diseño de acuerdo con los Manuales Técnicos y Normas Particulares de construcción de instalaciones de la Empresa Distribuidora vigentes, que están a disposición del Solicitante en los servicios técnicos de esta empresa distribuidora de energía eléctrica.

La anterior documentación puede igualmente consultarse en la página web del Ministerio de Industria Turismo y Comercio, en el apartado referente a seguridad industrial.

En caso de que las instalaciones a ejecutar requieran la redacción y aprobación de proyecto técnico, el Solicitante deberá dar con carácter previo su conformidad al diseño realizado por la Empresa Distribuidora.

3. REDACCIÓN Y APROBACIÓN DE PROYECTO TÉCNICO

El proyecto técnico se redactará de conformidad con la normativa vigente y los Manuales Técnicos y normas Particulares de construcción de instalaciones de la Empresa Distribuidora vigentes.

El Solicitante o la Empresa Distribuidora (cuando así lo estipule la Administración competente) tramitará el proyecto técnico de las instalaciones para obtener la Autorización Administrativa y la Aprobación del proyecto técnico.

Las gestiones para la obtención de los permisos o autorizaciones necesarios para la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones (permisos particulares, licencias, autorizaciones organismos, Declaración de Utilidad Pública, Medioambientales, expropiación forzosa, etc) serán realizadas por Iberdrola, a cargo del solicitante.

Cualquier coste en que incurra la Empresa Distribuidora para la obtención de la Autorización Administrativa y Aprobación del proyecto técnico será por cuenta del Solicitante. Si no se aprobasen los proyectos presentados para su tramitación administrativa, se estará a lo que la Administración determine y, en caso de variación sustancial de las características del diseño de las instalaciones, se procederá a revisar los costes de dichos trabajos.

En el supuesto de que dichos costes no estuvieran contemplados en el presupuesto aceptado por el Solicitante, la Empresa Distribuidora comunicará previamente al Solicitante dichos costes para su aceptación y continuación de la tramitación.

la Empresa Distribuidora no se responsabiliza de los plazos de obtención de la Autorización Administrativa y Aprobación del proyecto técnico, así como de los plazos de obtención del resto de autorizaciones y permisos. La demora en el otorgamiento de dichos permisos y autorizaciones por parte de las Administraciones competentes no dará lugar a compensación económica o indemnización de ningún tipo a favor del Solicitante.

4. EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

la Empresa Distribuidora ejecutará las instalaciones de conformidad con la normativa vigente y los Manuales Técnicos y Normas Particulares de construcción de instalaciones de la Empresa Distribuidora igualmente vigentes.

la Empresa Distribuidora comunicará al Solicitante la finalización de las obras con carácter previo a la energización para que, si así lo desea, solicite a su cargo, la verificación por parte de un Laboratorio u Organismo de Control Autorizado de la correcta ejecución de las instalaciones.

5. CESIÓN DE INSTALACIONES PREVIA A LA PUESTA EN SERVICIO

Las instalaciones serán cedidas a la Empresa Distribuidora mediante la firma de un documento de cesión.

6. PUESTA EN SERVICIO

La puesta en servicio de las instalaciones será realizada por la Empresa Distribuidora

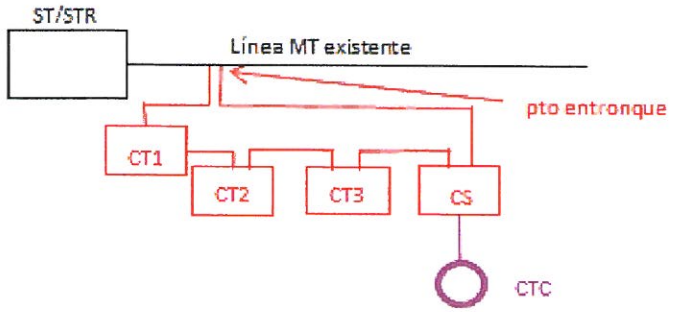
Impreso en papel ecológico

TCTR523: Recepción instalaciones y conexión en MT

IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

TCTR523: Recepción instalaciones y conexión en MT

ESQUEMA



NEGRO: Infraestructuras existentes.
ROJO: Instalaciones no existentes a ejecutar.
VERDE: Modificación de instalaciones existentes con posible incremento de capacidad.
AZUL: Renovación de instalaciones existentes (no aumento de capacidad).

ALCANCE:

Trabajos para realizar el entronque en una línea de MT de una red de construida por terceros (puede estar formada por un CT y su alimentación en MT, así como varios CTs). Incluye realización de terminales, empalmes, Visita previa, AZT y toma de datos de los trabajos realizados; así como trabajos de recepción por parte de OCAs y trabajos de Ingeniería donde fueran necesarios.

Para mayor información sobre los trabajos repercutibles y no repercutibles, consulte el anexo C del MO.03.P1.37

QUÉ NO CUBRE

No cubre la obra de extensión responsabilidad del tercero ni los materiales necesarios para la realización de dichos trabajos.

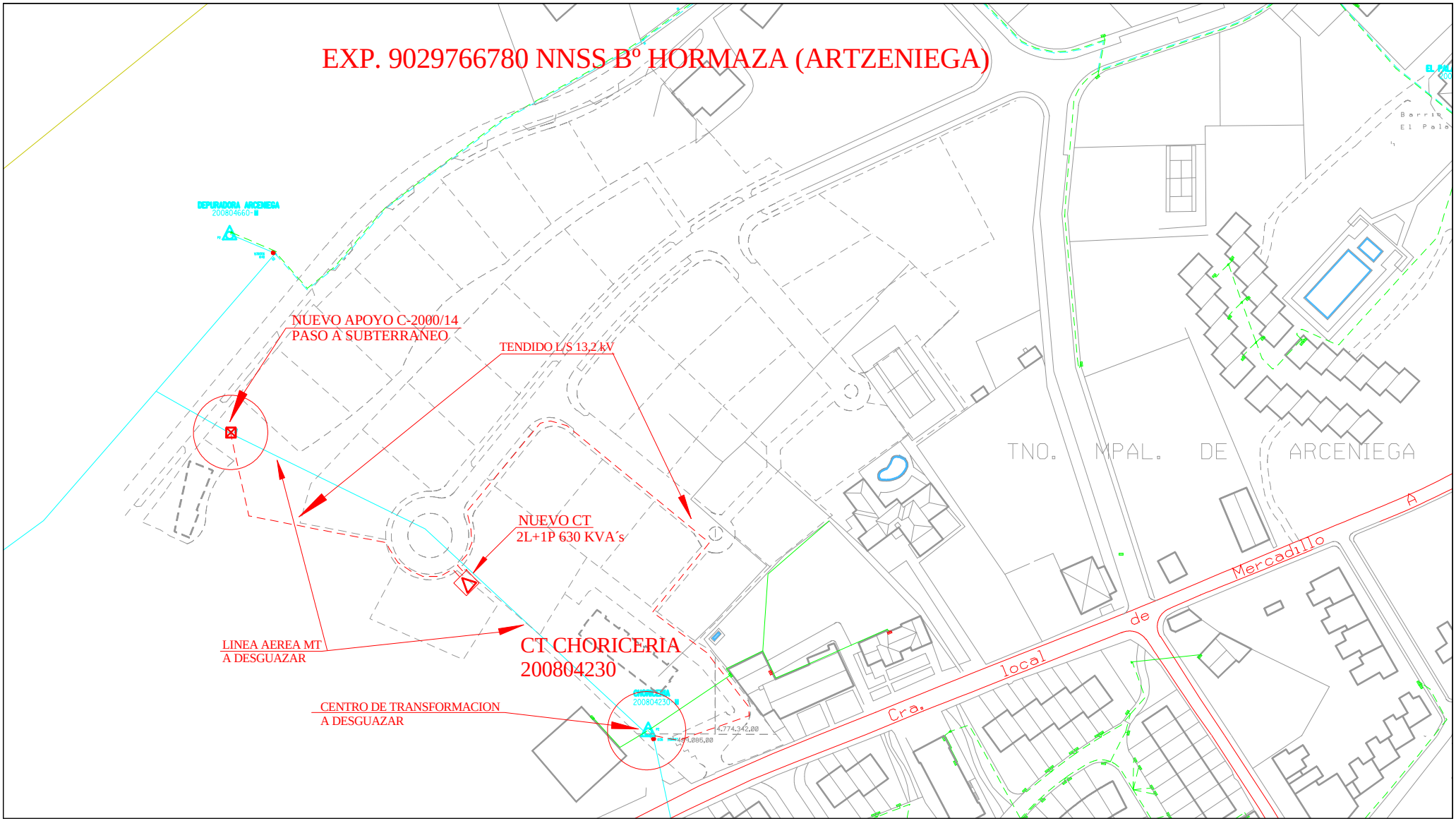
OBSERVACIONES

Incluye las tareas necesarias para telemandar el CT construido por el tercero.

En esta obra no procede informar UUFF

UNIDADES FISICAS (siempre opcionales)
Metros de cable montados y desmontados
Nº de apoyos montados y desmontados
Nº de elementos de maniobra montados

1401443413132 09-03
15100001
00015 20140602



Notas: EXP.9029766780 NNSS Bº HORMAZA (ARTZENIEGA)

IBERDROLA

Anexo II

ESTUDIO LUMINICO

La Hormaza - Artziniega

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 28.03.2015
Proyecto elaborado por: Simon Lighting S.A. - ATV

Simon Lighting S.A.

Proyecto elaborado por Simon Lighting S.A. - ATV
Teléfono +34-676.921.409
Fax
e-Mail atunon@simonlighting.es

Índice

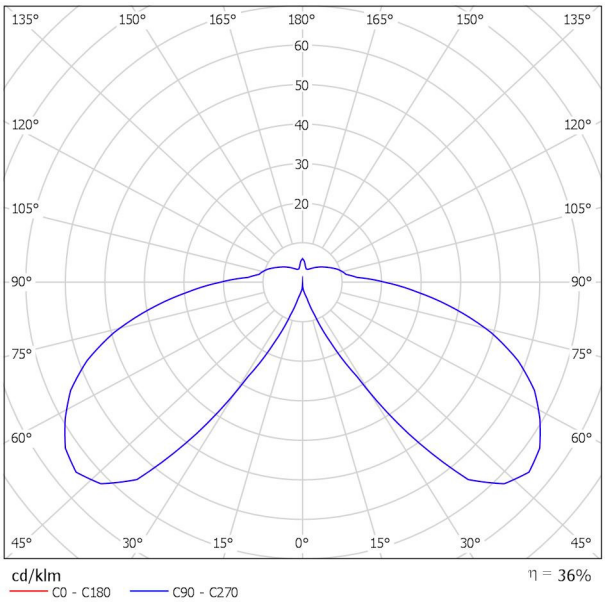
La Hormaza - Artziniega
Portada del proyecto 1
Índice 2
SIMON LIGHTING HYDBAS 1xSE150 E40
Hoja de datos de luminarias 3
Eje 1 - ZV 1
Datos de planificación 4
Lista de luminarias 5
Resultados luminotécnicos 6
Recuadros de evaluación
Aparcamiento 1
Isolíneas (E) 7
Gráfico de valores (E) 8
Eje 2 - ZV 2
Datos de planificación 9
Lista de luminarias 10
Resultados luminotécnicos 11
Recuadros de evaluación
Recuadro de evaluación Calzada 1 & Camino para bicicletas 1 & Camin...
Isolíneas (E) 12
Gráfico de valores (E) 13
ZV 3 - ZV 4
Datos de planificación 14
Lista de luminarias 15
Resultados luminotécnicos 16
Recuadros de evaluación
Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Isolíneas (E) 17
Gráfico de valores (E) 18
Pasos internos
Datos de planificación 19
Lista de luminarias 20
Resultados luminotécnicos 21
Recuadros de evaluación
Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Isolíneas (E) 22
Gráfico de valores (E) 23

Simon Lighting S.A.

Proyecto elaborado por Simon Lighting S.A. - ATV
Teléfono +34-676.921.409
Fax
e-Mail atunon@simonlighting.es

SIMON LIGHTING HYDBAS 1xSE150 E40 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 86
Código CIE Flux: 15 52 83 86 36

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

HYDRA de SIMON LIGHTING, luminaria urbano decorativa de diseño contemporáneo eficientemente energética y reducida contaminación lumínica.

IP65
IK09

Materiales
• Base: aluminio inyectado.
• Grupo óptico: difusor de metacrilato resistente al impacto (ARI) transparente.

Acabado
GYDECO.
Otros colores consultar cantidad y precio.

Reflector
BASIC-CXU-CCU: FHS E3
SXU-SXD: FHS E4
CXD: FHS E2
RXU-RCU-RXD: FHS E1

Lámparas
• Vsap/Vmh ovoide 1x50W a 150W (E27/E40).
• Las versiones RXU-RCU-RXD: Vmh 1x70W /150W (G12). Vsap/Vmh Tubular 1x50W / 70W (E27).

Equipos
230V 50Hz
Equipos para lámparas Vsap, Vmh y Vm.
Admite lámparas cerámicas de Vmh.

Instalación
• Columna Ø60mm con 100mm de longitud.

Certificaciones
UNE EN 60598- Partes 1, 2 y 3.

Observaciones
Suministro de grupo óptico y base portaequipos en bultos separados.

Simon Lighting S.A.

Proyecto elaborado por Simon Lighting S.A. - ATV
Teléfono +34-676.921.409
Fax
e-Mail atunon@simonlighting.es

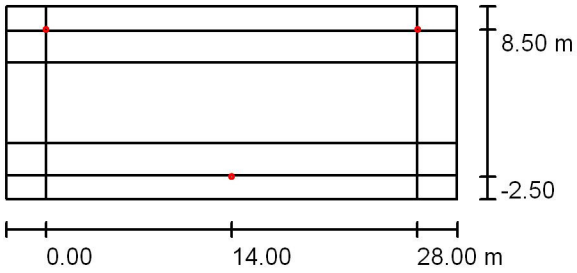
Eje 1 - ZV 1 / Datos de planificación

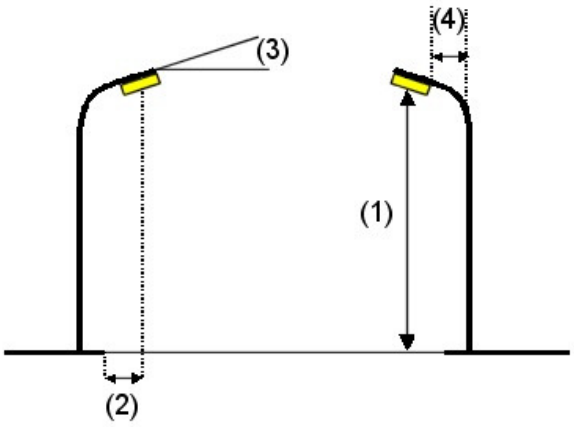
Perfil de la vía pública

Camino peatonal 2	(Anchura: 1.800 m)
Aparcamiento 2	(Anchura: 2.400 m)
Calzada 1	(Anchura: 6.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Aparcamiento 1	(Anchura: 2.400 m)
Camino peatonal 1	(Anchura: 1.800 m)

Factor mantenimiento: 0.80

Disposiciones de las luminarias





Luminaria:	SIMON LIGHTING HYDBAS 1xSE150 E40
Flujo luminoso (Luminaria):	6113 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	17000 lm
Potencia de las luminarias:	150.0 W
Organización:	bilateral desplazado
Distancia entre mástiles:	28.000 m
Altura de montaje (1):	4.000 m
Altura del punto de luz:	4.000 m
Saliente sobre la calzada (2):	-2.500 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica

con 70°:	58 cd/klm
con 80°:	39 cd/klm
con 90°:	21 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

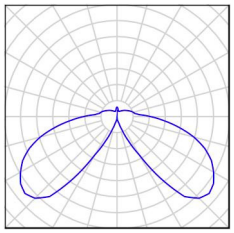
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

Simon Lighting S.A.

Proyecto elaborado por Simon Lighting S.A. - ATV
Teléfono +34-676.921.409
Fax
e-Mail atunon@simonlighting.es

Eje 1 - ZV 1 / Lista de luminarias

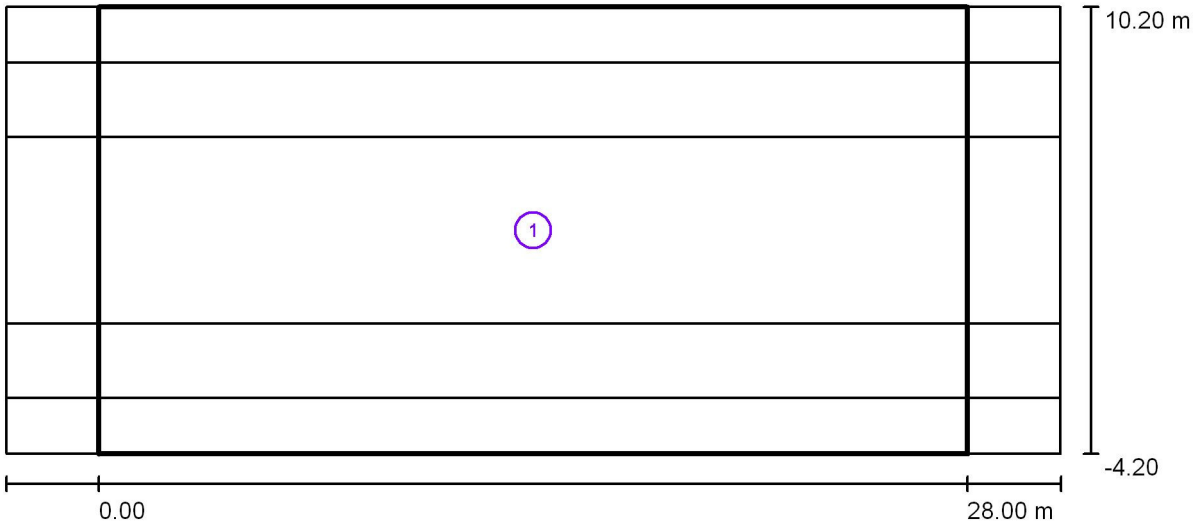
SIMON LIGHTING HYDBAS 1xSE150 E40
N° de artículo: HYDBAS
Flujo luminoso (Luminaria): 6113 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 17000 lm
Potencia de las luminarias: 150.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 86
Código CIE Flux: 15 52 83 86 36
Lámpara: 1 x Vsap-150W/E E-40 (Factor de corrección 1.000).



Simon Lighting S.A.

Proyecto elaborado por Simon Lighting S.A. - ATV
Teléfono +34-676.921.409
Fax
e-Mail atunon@simonlighting.es

Eje 1 - ZV 1 / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.80

Escala 1:244

Lista del recuadro de evaluación

1 Aparcamiento 1

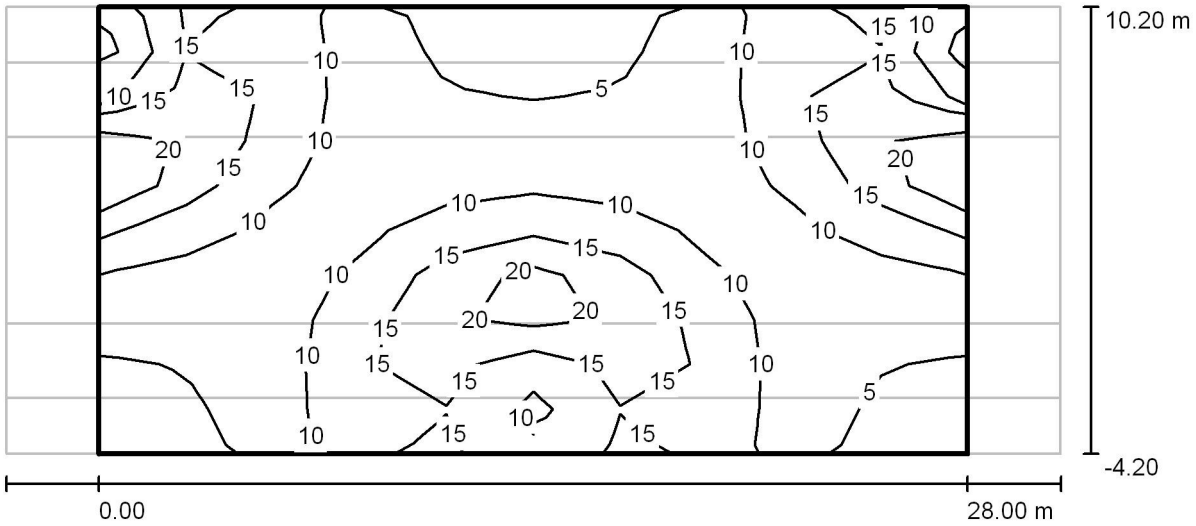
Longitud: 28.000 m, Anchura: 14.400 m
Trama: 10 x 10 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1, Aparcamiento 1, Camino peatonal 1, Aparcamiento 2, Camino peatonal 2.
Clase de iluminación seleccionada: S3 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	10.83	3.57
Valores de consigna según clase:	≥ 7.50	≥ 1.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

Simon Lighting S.A.

Proyecto elaborado por Simon Lighting S.A. - ATV
Teléfono +34-676.921.409
Fax
e-Mail atunon@simonlighting.es

Eje 1 - ZV 1 / Aparcamiento 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 244

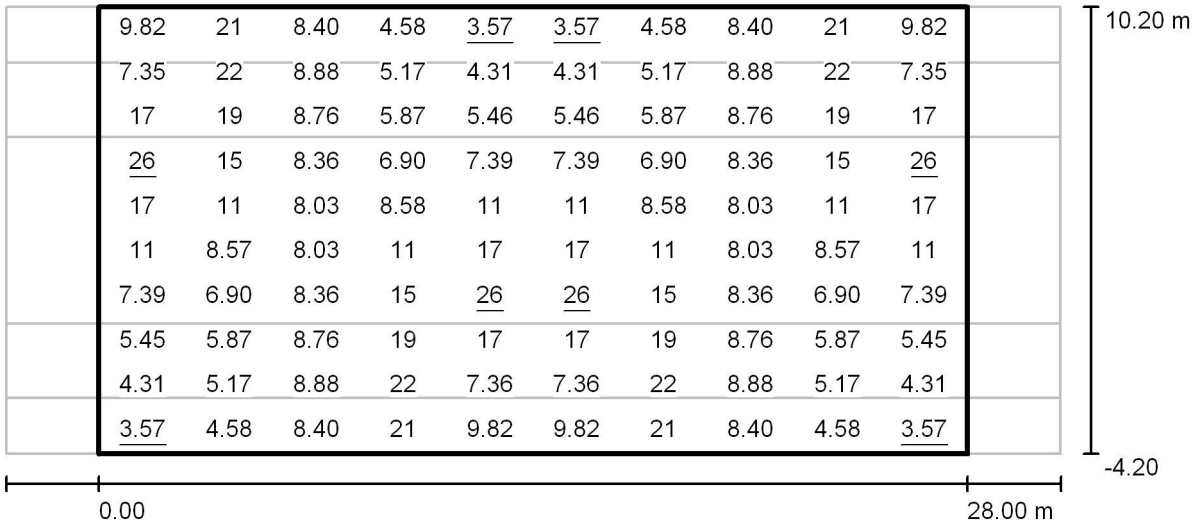
Trama: 10 x 10 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
11	3.57	26	0.330	0.140

Simon Lighting S.A.

Proyecto elaborado por Simon Lighting S.A. - ATV
Teléfono +34-676.921.409
Fax
e-Mail atunon@simonlighting.es

Eje 1 - ZV 1 / Aparcamiento 1 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 244

Trama: 10 x 10 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
11	3.57	26	0.330	0.140

Simon Lighting S.A.

Proyecto elaborado por Simon Lighting S.A. - ATV
Teléfono +34-676.921.409
Fax
e-Mail atunon@simonlighting.es

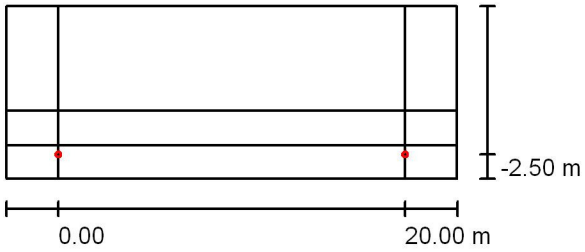
Eje 2 - ZV 2 / Datos de planificación

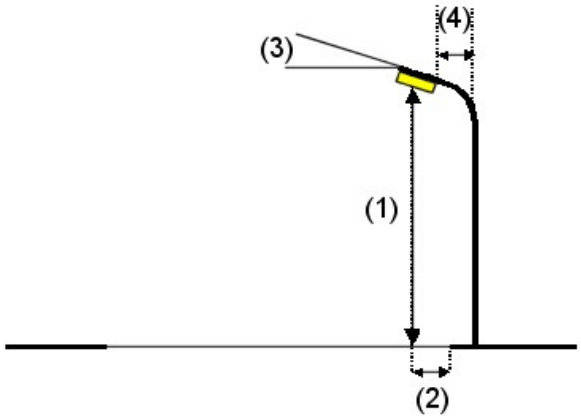
Perfil de la vía pública

Calzada 1	(Anchura: 6.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Camino para bicicletas 1	(Anchura: 2.000 m)
Camino peatonal 1	(Anchura: 1.900 m)

Factor mantenimiento: 0.80

Disposiciones de las luminarias





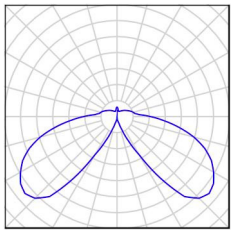
Luminaria:	SIMON LIGHTING HYDBAS 1xSE150 E40		
Flujo luminoso (Luminaria):	6113 lm	Valores máximos de la intensidad lumínica	
Flujo luminoso (Lámparas):	17000 lm	con 70°:	58 cd/klm
Potencia de las luminarias:	150.0 W	con 80°:	39 cd/klm
Organización:	unilateral abajo	con 90°:	21 cd/klm
Distancia entre mástiles:	20.000 m	Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	
Altura de montaje (1):	4.000 m		
Altura del punto de luz:	4.000 m	La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.	
Saliente sobre la calzada (2):	-2.500 m		
Inclinación del brazo (3):	0.0 °	La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.	
Longitud del brazo (4):	0.000 m		

Simon Lighting S.A.

Proyecto elaborado por Simon Lighting S.A. - ATV
Teléfono +34-676.921.409
Fax
e-Mail atunon@simonlighting.es

Eje 2 - ZV 2 / Lista de luminarias

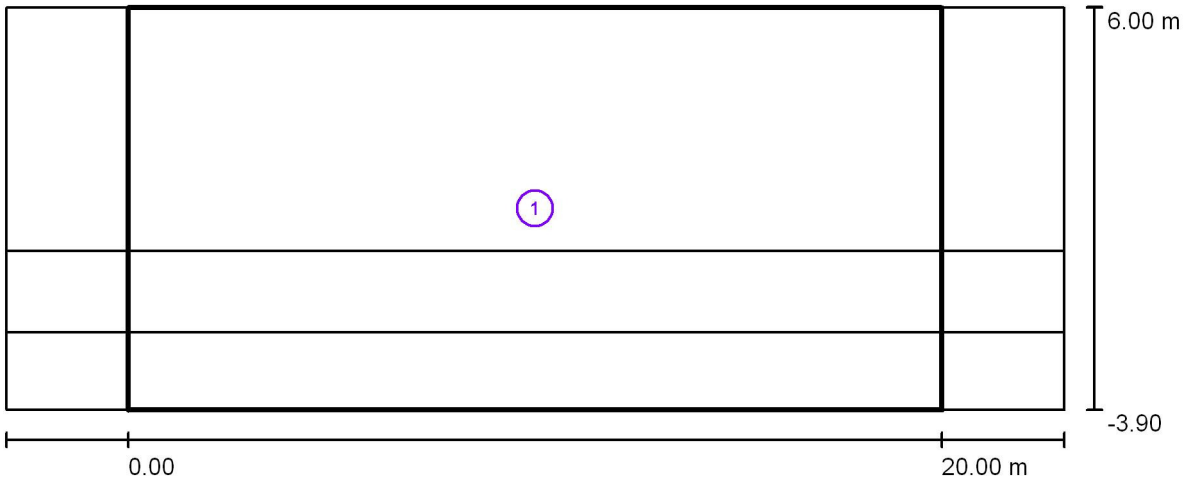
SIMON LIGHTING HYDBAS 1xSE150 E40
N° de artículo: HYDBAS
Flujo luminoso (Luminaria): 6113 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 17000 lm
Potencia de las luminarias: 150.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 86
Código CIE Flux: 15 52 83 86 36
Lámpara: 1 x Vsap-150W/E E-40 (Factor de corrección 1.000).



Simon Lighting S.A.

Proyecto elaborado por Simon Lighting S.A. - ATV
Teléfono +34-676.921.409
Fax
e-Mail atunon@simonlighting.es

Eje 2 - ZV 2 / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.80

Escala 1:186

Lista del recuadro de evaluación

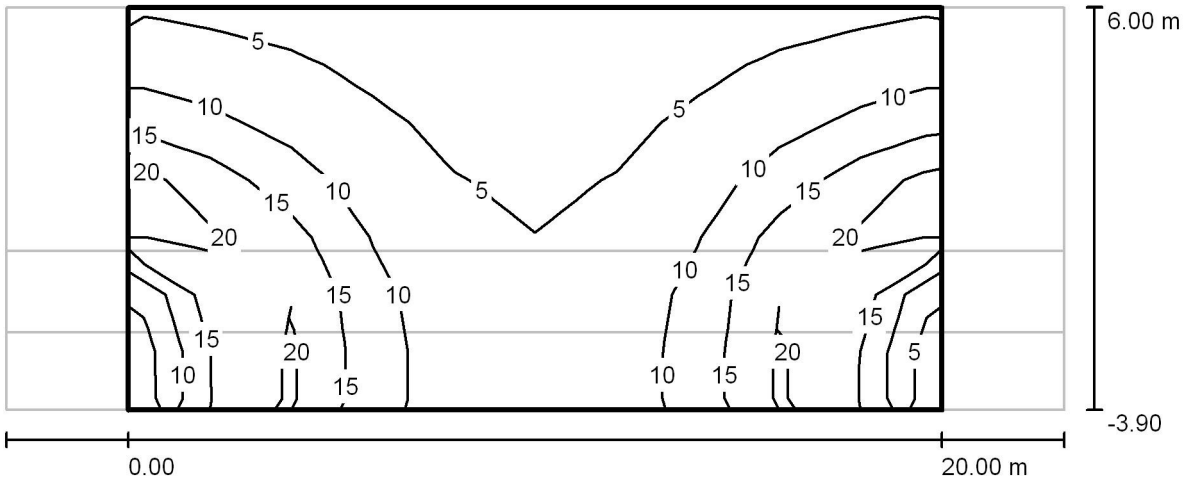
1 Recuadro de evaluación Calzada 1 & Camino para bicicletas 1 & Camino peatonal 1 & Camino para bicicletas 2 & Camino peatonal 2
Longitud: 20.000 m, Anchura: 9.900 m
Trama: 10 x 7 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1, Camino para bicicletas 1, Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: S3 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	9.92	2.70
Valores de consigna según clase:	≥ 7.50	≥ 1.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

Simon Lighting S.A.

Proyecto elaborado por Simon Lighting S.A. - ATV
Teléfono +34-676.921.409
Fax
e-Mail atunon@simonlighting.es

Eje 2 - ZV 2 / Recuadro de evaluación Calzada 1 & Camino para bicicletas 1 & Camino peatonal 1 & Camino para bicicletas 2 & Camino peatonal 2 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 186

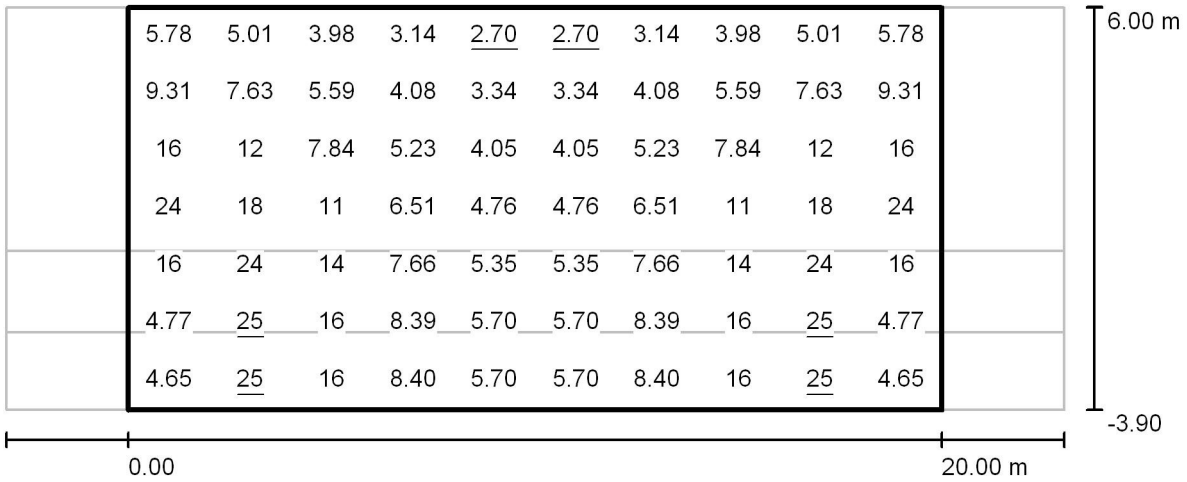
Trama: 10 x 7 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
9.92	2.70	25	0.272	0.107

Simon Lighting S.A.

Proyecto elaborado por Simon Lighting S.A. - ATV
Teléfono +34-676.921.409
Fax
e-Mail atunon@simonlighting.es

Eje 2 - ZV 2 / Recuadro de evaluación Calzada 1 & Camino para bicicletas 1 & Camino peatonal 1 & Camino para bicicletas 2 & Camino peatonal 2 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 186

Trama: 10 x 7 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
9.92	2.70	25	0.272	0.107

Simon Lighting S.A.

Proyecto elaborado por Simon Lighting S.A. - ATV
Teléfono +34-676.921.409
Fax
e-Mail atunon@simonlighting.es

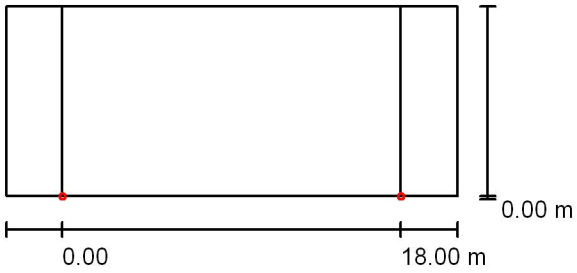
ZV 3 - ZV 4 / Datos de planificación

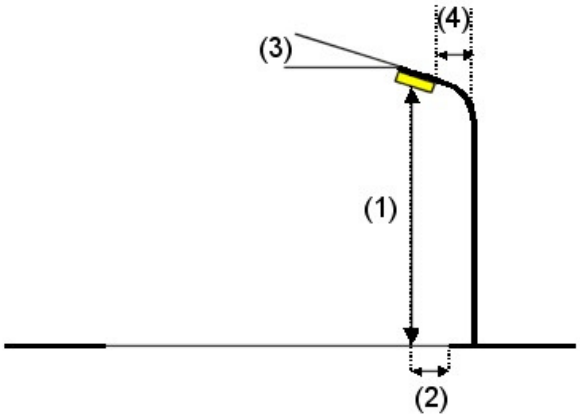
Perfil de la vía pública

Camino peatonal 1 (Anchura: 10.000 m)

Factor mantenimiento: 0.80

Disposiciones de las luminarias





Luminaria:	SIMON LIGHTING HYDBAS 1xSE150 E40
Flujo luminoso (Luminaria):	6113 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	17000 lm
Potencia de las luminarias:	150.0 W
Organización:	unilateral abajo
Distancia entre mástiles:	18.000 m
Altura de montaje (1):	4.000 m
Altura del punto de luz:	4.000 m
Saliente sobre la calzada (2):	0.000 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica

con 70°:	58 cd/klm
con 80°:	39 cd/klm
con 90°:	21 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

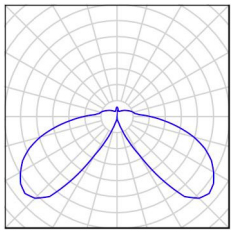
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

Simon Lighting S.A.

Proyecto elaborado por Simon Lighting S.A. - ATV
Teléfono +34-676.921.409
Fax
e-Mail atunon@simonlighting.es

ZV 3 - ZV 4 / Lista de luminarias

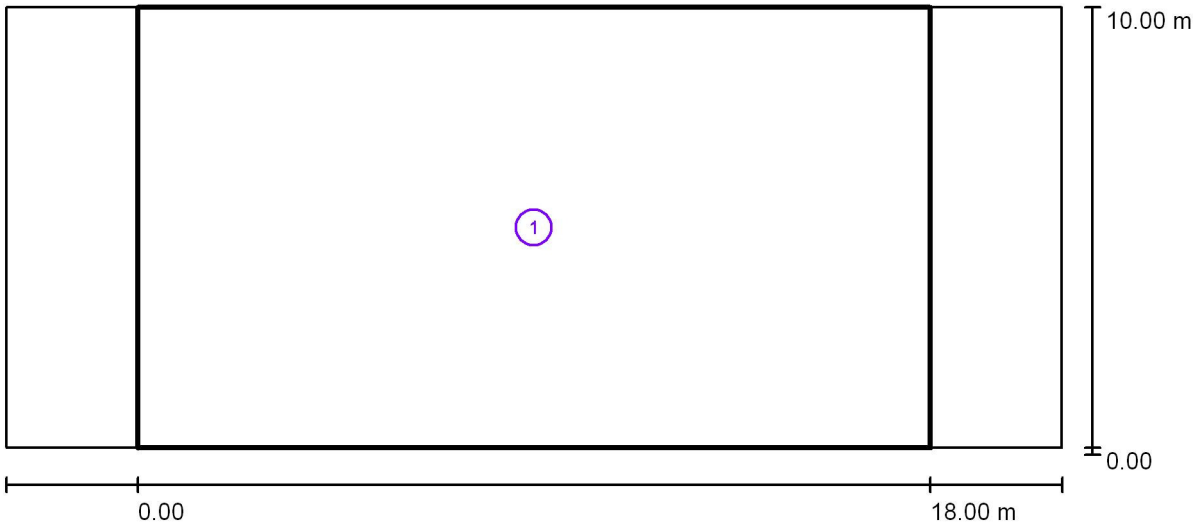
SIMON LIGHTING HYDBAS 1xSE150 E40
N° de artículo: HYDBAS
Flujo luminoso (Luminaria): 6113 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 17000 lm
Potencia de las luminarias: 150.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 86
Código CIE Flux: 15 52 83 86 36
Lámpara: 1 x Vsap-150W/E E-40 (Factor de corrección 1.000).



Simon Lighting S.A.

Proyecto elaborado por Simon Lighting S.A. - ATV
Teléfono +34-676.921.409
Fax
e-Mail atunon@simonlighting.es

ZV 3 - ZV 4 / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.80 Escala 1:172

Lista del recuadro de evaluación

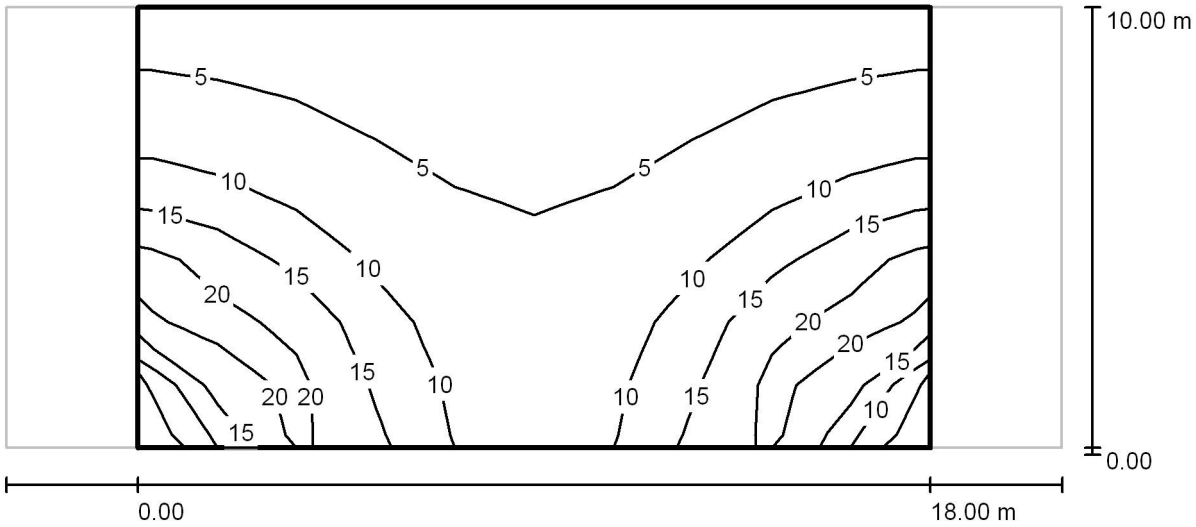
1 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Longitud: 18.000 m, Anchura: 10.000 m
Trama: 10 x 7 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: S3 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	9.51	2.56
Valores de consigna según clase:	≥ 7.50	≥ 1.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

Simon Lighting S.A.

Proyecto elaborado por Simon Lighting S.A. - ATV
Teléfono +34-676.921.409
Fax
e-Mail atunon@simonlighting.es

ZV 3 - ZV 4 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 172

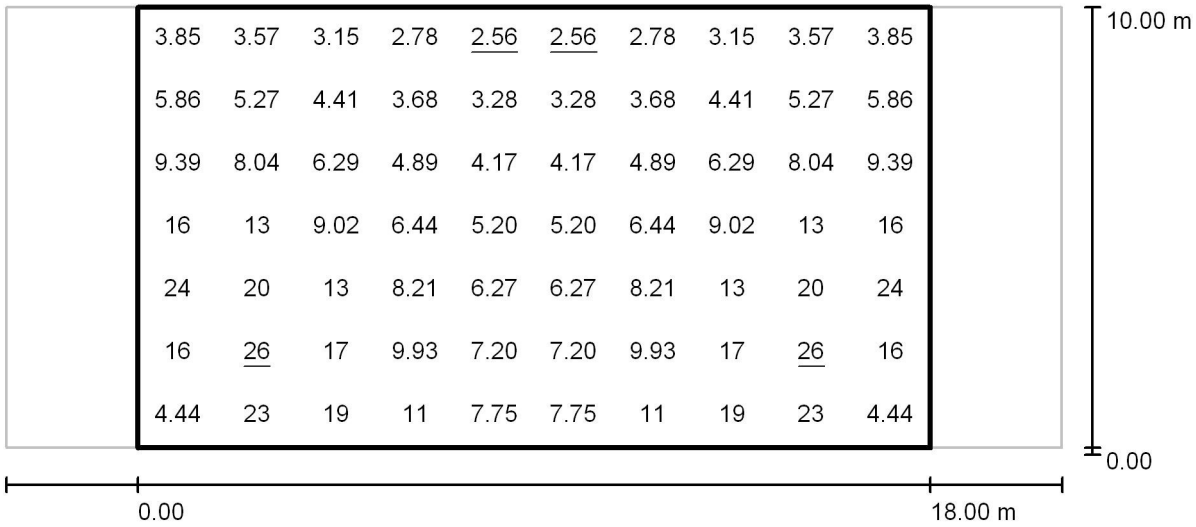
Trama: 10 x 7 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
9.51	2.56	26	0.269	0.100

Simon Lighting S.A.

Proyecto elaborado por Simon Lighting S.A. - ATV
Teléfono +34-676.921.409
Fax
e-Mail atunon@simonlighting.es

ZV 3 - ZV 4 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 172

Trama: 10 x 7 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
9.51	2.56	26	0.269	0.100

Simon Lighting S.A.

Proyecto elaborado por Simon Lighting S.A. - ATV
Teléfono +34-676.921.409
Fax
e-Mail atunon@simonlighting.es

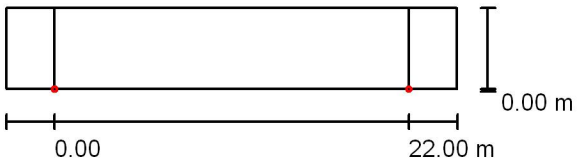
Pasos internos / Datos de planificación

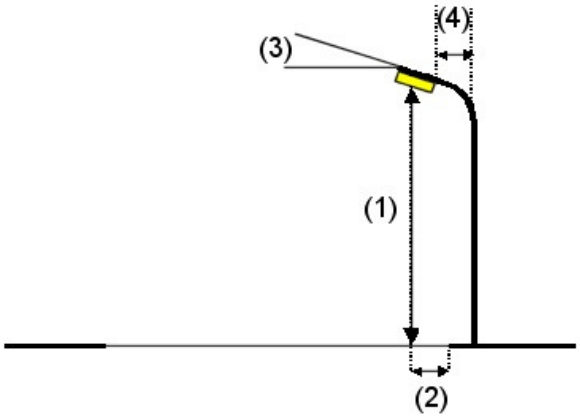
Perfil de la vía pública

Camino peatonal 1 (Anchura: 5.000 m)

Factor mantenimiento: 0.80

Disposiciones de las luminarias





Luminaria:	SIMON LIGHTING HYDBAS 1xSE150 E40
Flujo luminoso (Luminaria):	6113 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	17000 lm
Potencia de las luminarias:	150.0 W
Organización:	unilateral abajo
Distancia entre mástiles:	22.000 m
Altura de montaje (1):	4.000 m
Altura del punto de luz:	4.000 m
Saliente sobre la calzada (2):	0.000 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica

con 70°:	58 cd/klm
con 80°:	39 cd/klm
con 90°:	21 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

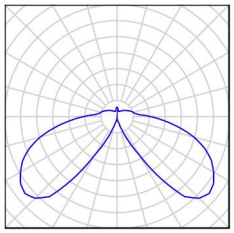
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

Simon Lighting S.A.

Proyecto elaborado por Simon Lighting S.A. - ATV
Teléfono +34-676.921.409
Fax
e-Mail atunon@simonlighting.es

Pasos internos / Lista de luminarias

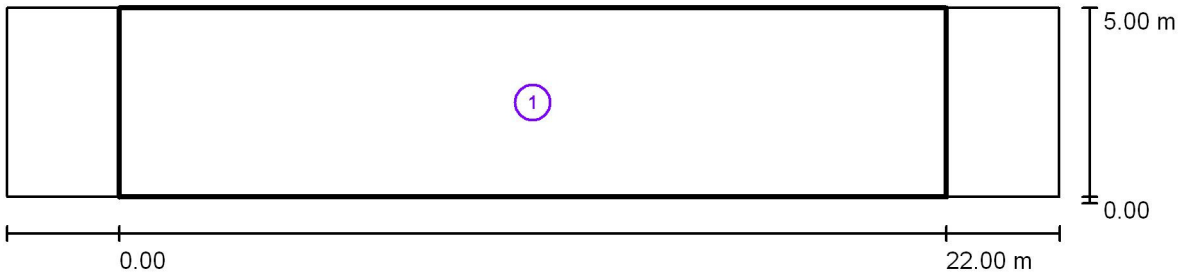
SIMON LIGHTING HYDBAS 1xSE150 E40
N° de artículo: HYDBAS
Flujo luminoso (Luminaria): 6113 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 17000 lm
Potencia de las luminarias: 150.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 86
Código CIE Flux: 15 52 83 86 36
Lámpara: 1 x Vsap-150W/E E-40 (Factor de corrección 1.000).



Simon Lighting S.A.

Proyecto elaborado por Simon Lighting S.A. - ATV
Teléfono +34-676.921.409
Fax
e-Mail atunon@simonlighting.es

Pasos internos / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.80 Escala 1:201

Lista del recuadro de evaluación

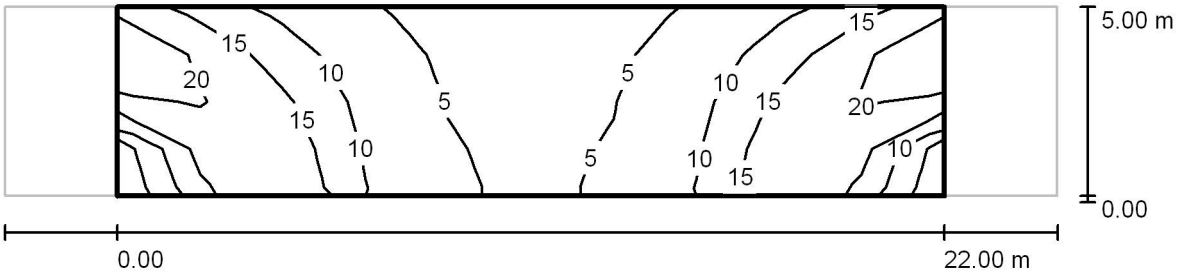
1 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Longitud: 22.000 m, Anchura: 5.000 m
Trama: 10 x 4 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: S3 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	11.24	3.37
Valores de consigna según clase:	≥ 7.50	≥ 1.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

Simon Lighting S.A.

Proyecto elaborado por Simon Lighting S.A. - ATV
Teléfono +34-676.921.409
Fax
e-Mail atunon@simonlighting.es

Pasos internos / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 201

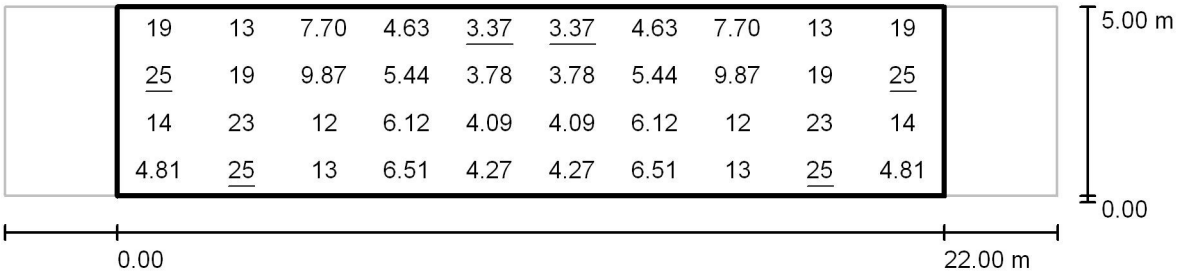
Trama: 10 x 4 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
11	3.37	25	0.300	0.133

Simon Lighting S.A.

Proyecto elaborado por Simon Lighting S.A. - ATV
Teléfono +34-676.921.409
Fax
e-Mail atunon@simonlighting.es

Pasos internos / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 201

Trama: 10 x 4 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
11	3.37	25	0.300	0.133

DOCUMENTO II

MEDICIONES y PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	MOVIMIENTO DE TIERRAS	271.774,50	22,65
02	MURO DE CONTENCION	146.992,90	12,25
03	FIRMES Y PAVIMENTACION	307.704,95	25,64
04	SANEAMIENTO PLUVIALES Y FECALES	82.806,57	6,90
05	RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	83.702,76	6,98
06	RED DE CANALIZACIONES ELÉCTRICAS	53.946,80	4,50
07	RED DE COMUNICACIONES	38.525,71	3,21
08	CANALIZACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO	21.584,71	1,80
09	LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALUMBRADO	104.763,53	8,73
10	MOBILIARIO URBANO Y CERRAJERIA	66.176,41	5,51
11	JARDINERIA	7.454,41	0,62
12	SEÑALIZACION VIARIA	3.633,21	0,30
13	GESTION DE RESIDUOS	10.933,54	0,91
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**1.200.000,00**	
	9,00% Gastos generales	108.000,00	
	6,00% Beneficio industrial	72.000,00	
	SUMA DE G.G. y B.I.	180.000,00	
	CONTROL DE CALIDAD	12.000,00	
	SEGURIDAD Y SALUD	18.000,00	
	SUMA	30.000,00	
	21,00% I.V.A.	296.100,00	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**1.706.100,00**	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL (*.*)	**1.706.100,00**	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de UN MILLÓN SETECIENTOS SEIS MIL CIEN EUROS

, a 1 de Junio de 2016.

El promotor **La dirección facultativa**

(*.*) Presupuesto real de obra ajustado a las determinaciones técnicas del Proyecto de Urbanización. Precisando las estimaciones contenidas en Plan Parcial y Programa de Actuación Urbanizadora.

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS								
01.01	**M2 DESBROCE TERRENO e=15 cm**								
	Desbroce y limpieza superficial de terreno de todo tipo de vegetación, incluso tala de árboles, hasta una profundidad de 15 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.								
		1	39.500,00			39.500,00			
							39.500,00	0,28	11.060,00
01.02	**M3 EXCAVACIÓN MECÁNICA EN EXPLANACION**								
	Excavación de tierra en explanación, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a lugar de empleo. Medido sobre volumen teórico.								
		1	20.000,00			20.000,00			
							20.000,00	2,48	49.600,00
01.03.01	**M3 FORMACIÓN DE TERRAPLÉN O PEDRAPLÉN CON SELECCIÓN Y/O PRÉSTAMOS**								
	De formación de terraplén o pedraplén sobre terreno compacto con productos seleccionados de las excavaciones realizadas en el polígono o procedentes de préstamos con suelo adecuado, realizado por medios mecánicos en tongadas máximas de 40 cm. Se incluye además: su extendido y compactado al 98% del Proctor Modificado. Medido sobre plano de perfiles transversales.								
		1	4.000,00			4.000,00			
							4.000,00	8,76	35.040,00
01.03.02	**M3 FORMACIÓN DE TERRAPLÉN O PEDRAPLÉN CON MATERIAL DE CANTERA**								
	De formación de terraplén o pedraplén sobre terreno compacto con productos seleccionados de cantera ,realizado por medios mecánicos en tongadas máximas de 40 cm. Se incluye además: su extendido y compactado al 98% del Proctor Modificado. Medido sobre plano de perfiles transversales.								
		1	10.000,00			10.000,00			
							10.000,00	16,84	168.400,00
01.04	**M PERFILADO CUNETA**								
	Perfilado y refino de cuneta, de sección triangular en cualquier tipo de terreno, con transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.								
		1	500,00			500,00			
							500,00	0,42	210,00
01.05	**M CORTE PAVIMENTO**								
	De corte de pavimento actual (acera o calzada) con medios mecánicos y/o manuales. Se incluye además la limpieza de la superficie una vez terminado el corte.								
		1	50,00			50,00			
							50,00	2,29	114,50
01.06	**M DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO**								
	Demolición de zona pavimentada (aglomerado u hormigón) con medios mecánicos y/o manuales. Se incluye además: picado y levante del pavimento, bordillos, etc., con retirada a vertedero. En este precio está incluido el canon de escombrera si lo hubiera.								
		1	1.500,00			1.500,00			
							1.500,00	4,90	7.350,00
	TOTAL CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS								**271.774,50**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 02 MURO DE CONTENCION								
02.01	**M2 HORMIGÓN HM-20 LIMPIEZA e=10 cm**								
	Hormigón de limpieza HM-20 de espesor 10 cm., en cimientos de muro, incluso preparación de la superficie de asiento, regleado y nivelado, terminado.								
	Presupuestos anteriores					540,00			
							540,00	14,76	7.970,40
02.02	**M3 H.ARM. HA-25/P/20/I V.MANUAL**								
	Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (46 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE y CTE-SE-C.								
	Presupuestos anteriores					450,00			
							450,00	178,97	80.536,50
02.03	**M3 H.ARM. HA-25/P/20/I 2 CARAS 0,30 V.GRÚA**								
	Hormigón armado HA-25N/mm2, consistencia plástica, Tmáx. 20 mm. para ambiente normal, elaborado en central, en muro de 30 cm. de espesor, incluso armadura, encofrado y desencofrado con paneles metálicos de 2,70x2,40 m. a dos caras, vertido, encofrado y desencofrado con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM, EHE y CTE-SE-C.								
	Presupuestos anteriores					200,00			
							200,00	292,43	58.486,00
	TOTAL CAPÍTULO 02 MURO DE CONTENCION								**146.992,90**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 03 FIRMES Y PAVIMENTACION								
03.01	**M2 SOLERA HORMIG.HM-20/P/20 e=15cm**								
	Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.								
	Presupuestos anteriores					1.750,00			
							1.750,00	16,93	29.627,50
03.02	**M CAZ R-40 PREFABRICADO HORMIGÓN**								
	Caz tipo R-40, prefabricado de hormigón HM-20 doble capa, de sección triangular 40x13-10 y 117 kg./m., sobre solera de hormigón HM-20 de espesor 10 cm., incluso preparación de la superficie de asiento, compactado y recibido de juntas, terminado.								
	Presupuestos anteriores					1.250,00			
							1.250,00	14,25	17.812,50
03.03	**M3 ZAHORRA ARTIFICIAL SUB-BASE**								
	Zahorra artificial, husos ZA(40)/ZA(25) en capas de base, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los ángeles de los áridos < 30.								
	Presupuestos anteriores					3.500,00			
							3.500,00	29,40	102.900,00
03.04	**M BORD.HORM. MONOCAPA GRIS 12-15x25 cm.**								
	Presupuestos anteriores					1.100,00			
							1.100,00	13,80	15.180,00
03.05	**M2 RIEGO DE IMPRIMACIÓN CON 1,5 Kg/m2**								
	Riego de imprimación aplicado con 1,5 Kg/m2 de E.C. al 65% y 15 l/m2 de gravilla.								
	Presupuestos anteriores					5.300,00			
							5.300,00	0,45	2.385,00
03.06	**M2 RIEGO DE ADHERENCIA CON 0,5 Kg/m2**								
	Riego de adherencia aplicado con 0,5 Kg/m2 de E.C. al 65% .								
	Presupuestos anteriores					5.300,00			
							5.300,00	0,45	2.385,00
03.07	**M2 AGLOMERADO ASFÁLTICO EN CALIENTE G-20**								
	Aglomerado asfáltico en caliente tipo G-20 árido calizo con un espesor de 6 cm. Se incluye además: betún filler de aportación, su extendido y compactado.								
	Presupuestos anteriores					5.300,00			
							5.300,00	10,69	56.657,00
03.08	**M2 AGLOMERADO ASFÁLTICO EN CALIENTE D-12**								
	Aglomerado asfáltico en caliente tipo D-12 árido ofítico con un espesor de 6 cm. Se incluye además: betún filler de aportación, su extendido y compactado, puesta a cota y rasanteo de marcos y tapas de arquetas, pozos de registro y sumideros incluso raseo, lucido interior y limpieza interior y exterior del conjunto. Medida la superficie ejecutada, deduciendo huecos.								
	Presupuestos anteriores					4.165,00			
							4.165,00	12,02	50.063,30
03.09	**M2 ASFALTO FUNDIDO ROJO SILICEO**								
	Pavimento para carril bici realizado con microaglomerado bituminoso denso en caliente, de color rojizo, con árido silíceo, en capa uniforme de 3 cm. de espesor, incluso riego de adherencia, terminado.								
	Presupuestos anteriores					1.435,00			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							1.435,00	21,39	30.694,65
	TOTAL CAPÍTULO 03 FIRMES Y PAVIMENTACION.....								**307.704,95**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 04 SANEAMIENTO PLUVIALES Y FECALES								
04.01	**M3 EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y POZOS**								
	De excavación en zanjas y pozos de cualquier clase de terreno incluso roca con una profundidad máxima de 2,5 metros, transporte a vertedero o lugar de empleo. En este precio está incluido el canon de escombrera , así como las entibaciones y achiques si los hubiera. Medida la anchura y profundidad real.								
	Presupuestos anteriores					3.000,00			
							3.000,00	3,46	10.380,00
04.02	**M3 RELLENO DE ZANJAS CON MATERIAL SELECCIONADO**								
	De relleno de zanjas con material seleccionado procedente de las excavaciones o de préstamos con suelo adecuado, extendido y compactado al 95% del Próctor Modificado, en tongadas máximas de 30 cm.								
	Presupuestos anteriores					3.000,00			
							3.000,00	4,16	12.480,00
04.03	**M TUBERÍA PEAD 8kN/m2 Ø160mm.**								
	De tubería de PE AD de doble pared fabricada según prEN 13476-1, corrugada exteriormente y lisa en su interior con una rigidez circunferencial SN8 según la ISO 9969 y 160 mm. de diámetro exterior, la unión de los tubos se realizará mediante manguitos con doble junta elastómera. Se incluye además: colocación sobre solera de hormigón HM-20 de 10 cm. de espesor mínimo y relleno del mismo material hasta conseguir un ángulo de apoyo de 120 grados, recubrimiento de hastiales y 30 cm. por encima de la generatriz superior exterior del tubo con ZA-0 extendida y compactada al 95% del Proctor Modificado, transporte, colocación de tuberías, pruebas, etc. Totalmente terminada.								
	Presupuestos anteriores					100,00			
							100,00	20,30	2.030,00
04.04	**M TUBERÍA PEAD 8kN/m2 Ø250mm.**								
	De tubería de PE AD de doble pared fabricada según prEN 13476-1, corrugada exteriormente y lisa en su interior con una rigidez circunferencial SN8 según la ISO 9969 y 250 mm. de diámetro exterior, la unión de los tubos se realizará mediante manguitos con doble junta elastómera. Se incluye además: colocación sobre solera de hormigón HM-20 de 10 cm. de espesor mínimo y relleno del mismo material hasta conseguir un ángulo de apoyo de 120 grados, recubrimiento de hastiales y 30 cm. por encima de la generatriz superior exterior del tubo con ZA-0 extendida y compactada al 95% del Proctor Modificado, transporte, colocación de tuberías, pruebas, etc. Totalmente terminada.								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	26,94	26,94
04.05	**M TUBERÍA PEAD 8kN/m2 Ø315mm.**								
	De tubería de PE AD de doble pared fabricada según prEN 13476-1, corrugada exteriormente y lisa en su interior con una rigidez circunferencial SN8 según la ISO 9969 y 315 mm. de diámetro exterior, la unión de los tubos se realizará mediante manguitos con doble junta elastómera. Se incluye además: colocación sobre solera de hormigón HM-20 de 10 cm. de espesor mínimo y relleno del mismo material hasta conseguir un ángulo de apoyo de 120 grados, recubrimiento de hastiales y 30 cm. por encima de la generatriz superior exterior del tubo con ZA-0 extendida y compactada al 95% del Proctor Modificado, transporte, colocación de tuberías, pruebas, etc. Totalmente terminada.								
	Presupuestos anteriores					450,00			
							450,00	29,06	13.077,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.06	**M TUBERÍA PEAD 8kN/m2 Ø400mm.**								
	De tubería de PE AD de doble pared fabricada según prEN 13476-1, corrugada exteriormente y lisa en su interior con una rigidez circunferencial SN8 según la ISO 9969 y 400 mm. de diámetro exterior, la unión de los tubos se realizará mediante manguitos con doble junta elastómera. Se incluye además: colocación sobre solera de hormigón HM-20 de 10 cm. de espesor mínimo y relleno del mismo material hasta conseguir un ángulo de apoyo de 120 grados, recubrimiento de hastiales y 30 cm. por encima de la generatriz superior exterior del tubo con ZA-0 extendida y compactada al 95% del Proctor Modificado, transporte, colocación de tuberías, pruebas, etc. Totalmente terminada.								
	Presupuestos anteriores					200,00			
							200,00	34,13	6.826,00
04.07	**M TUBERÍA HA Ø600mm.**								
	De tubería de hormigón armado fabricada por compresión radial de 600 mm. de diámetro interior clase N s/norma UNE 127.010 con enchufe vaso- campana, junta de goma tipo delta de enchufe rápido, probada la estanqueidad del colector y en fábrica tubo a tubo, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20 de 10 cm. de espesor y relleno de hormigón en masa hasta apoyo de tubería s/sección tipo HM-20 hasta ángulo de 120º, recubrimiento de hastiales y 30 cm. por encima de la generatriz superior exterior del tubo con ZA-25 extendida y compactada al 98% del Proctor Modificado, transporte, colocación de tuberías, pruebas, etc...								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	87,63	87,63
04.08	**UD POZO DE REGISTRO Ø INT. 1,00m.**								
	De pozo de registro para saneamiento de 1,00 m. de diámetro interior y altura variable. Se incluye además: solera de hormigón HM-20 de 15 cm. de espesor, 0 recrecido con hormigón HM-20 para la formación de cuenco, anillos prefabricados de hormigón armado, de diámetro interior 1,00 m. y altura variable, tronco de cono prefabricado de hormigón armado de Ø1,00 m. con reducción a Ø0,60m., pates de polipropileno o similar de 12 mm. de diámetro cada 33 cm., p.p. de embocaduras y recibido de tuberías. Construido s/norma UNE-EN 1917. Marco y tapa de fundición s/norma EN-124, de resistencia mínima D-400, con marcos cuadrados en función del pavimento e indicaciones de la Dirección de Obra, con indicación bilingüe del servicio según normas del Ayuntamiento. Medida la unidad totalmente terminada.								
	Presupuestos anteriores					25,00			
							25,00	526,74	13.168,50
04.09	**UD SUMIDERO SIFÓNICO DE REJILLA**								
	De sumidero sifónico, con rejilla de fundición (resistencia C-250), vaso sifónico de polipropileno con lengüeta extraíble, reforzado con 10 cm. de hormigón HM-20 en su perímetro. Se incluye además: excavación en cualquier clase de terreno, perforación en pozo o colector con broca de gran diámetro, colocación, tubería de PE AD corrugado diámetro 160 mm. de acometida a pozo o colector con sus correspondientes juntas elásticas estancas, refuerzo de 10 cm. de hormigón HM-20 en todo el perímetro y longitud del tubo, así como el recibido interior estanco de la tubería en el pozo o colector y del resto de elemetos.								
	Presupuestos anteriores					110,00			
							110,00	166,05	18.265,50
04.10	**M TUB.DREN.PVC CORR.DOBLE CIRC.SN4 200 mm**								
	Tubería de drenaje enterrada de PVC corrugado doble circular ranurado de diámetro nominal 200 mm. y rigidez esférica SN4 kN/m2 (con manguito incorporado). "Colocada sobre la solera de hormigón", revestida con geotextil de 125 g/m2 y rellena con piedra de balasto, rellenando 25 cm por encima de la generatriz superior del tubo, tapado de grava con el mismo geotextil.								
	Presupuestos anteriores					200,00			
							200,00	18,45	3.690,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.11	**M CUNETA**								
	De excavación de cuneta en cualquier clase de terreno incluso roca según secciones tipo, realizada por medios mecánicos y/o manuales. Se incluye además acopio en zonas del polígono para su posterior empleo o transporte de sobrantes a vertedero. En este precio está incluido el canon de escombrera si lo hubiera. Medida la longitud realmente ejecutada.								
	Presupuestos anteriores					250,00			
							250,00	3,72	930,00
04.12	**M ENTRONQUE A COLECTOR EXISTENTE**								
	De entronque a colector de saneamiento existente. Se incluye: excavación, acometida a pozo de registro mediante perforación de pared con broca de gran diámetro, recibido interior y refuerzo con hormigón HM-20, la unión del tubo con el pozo y la limpieza. Totalmente terminado y comprobada la estanqueidad.								
	Presupuestos anteriores					2,00			
							2,00	922,50	1.845,00
	TOTAL CAPÍTULO 04 SANEAMIENTO PLUVIALES Y FECALES								**82.806,57**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 05 RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA								
05.01	**M3 EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y POZOS**								
	De excavación en zanjas y pozos de cualquier clase de terreno incluso roca, y transporte a vertedero o lugar de empleo. En este precio está incluido el canon de escombrera , así como las entibaciones y achiques si los hubiera. Medida la anchura y profundidad real.								
	Presupuestos anteriores					800,00			
							800,00	3,46	2.768,00
05.02	**M3 RELLENO DE ZANJAS CON ZA-25**								
	De relleno de zanjas con material granular tipo ZA-25, extendido y compactado al 95% del Próctor Modificado, en tongadas máximas de 30 cm.								
	Presupuestos anteriores					800,00			
							800,00	26,29	21.032,00
05.03	**M TUBERÍA F.D Ø150mm. 1N/mm2 USO ALIMENTARIO**								
	Tubería de fundicion ductil de uso alimentario, 150 mm. de diámetro exterior para 1 N/mm2 de presión de servicio, colocada sobre 10 cm. de arena en cama de asiento y recubierta hasta 15 cm. por encima de la generatriz superior del tubo. Se incluye además: p.p. de codos, bridas, tes, empalmes, reducciones, collarines de toma, piezas especiales, anclajes de tubos a piezas, banda ciega (azul) de señalización de 50 cm. de anchura, colocación, pruebas, etc. A ejecutar según normas del Ayto. de Vitoria y Amvisa.								
	Presupuestos anteriores					600,00			
							600,00	10,15	6.090,00
05.04	**M TUBERÍA PEBD Ø32mm. 1N/mm2 USO ALIMENTARIO**								
	Tubería de polietileno BD de uso alimentario, 32 mm. de diámetro exterior para 1 N/mm2 de presión de servicio, colocada sobre 15 cm de arena en cama de asiento y recubierta hasta 30 cm. por encima de la generatriz superior del tubo. Se incluye además: p.p. de codos, bridas, tes, empalmes, reducciones, collarines de toma, piezas especiales, anclajes de tubos a piezas, banda ciega (azul) de señalización de 50 cm. de anchura, colocación, pruebas, etc. A ejecutar según normas del Ayto. de Vitoria y Amvisa.								
	Presupuestos anteriores					350,00			
							350,00	3,51	1.228,50
05.05	**UD VÁLVULA DE COMPUERTA DE ASIENTO ELÁSTICO Ø100**								
	De válvula de compuerta de asiento elástico diámetro 100 PN 1,6 N/mm2., Se incluye además: carrete de desmontaje, racores brida enchufe, husillo de acero inoxidable, tornillería del mismo material, p.p. de piezas especiales, anclaje de hormigón armado HA-25, colocación y pruebas.								
	Presupuestos anteriores					40,00			
							40,00	351,47	14.058,80
05.06	**UD DESAGÜE DE 100 MM**								
	Desagüe de 100 mm., con recubrimiento epoxi atoxico de espesor mínimo de 80 micras según norma UNE-EN 545, totalmente colocado. Se incluye válvula de compuerta de asiento elástico diámetro 100 PN 1,6 N/mm2., Se incluye además: carrete de desmontaje, racores brida enchufe, husillo de acero inoxidable, tornillería del mismo material, p.p. de piezas especiales, anclaje de hormigón armado HA-25, colocación y pruebas.								
	Presupuestos anteriores					20,00			
							20,00	433,55	8.671,00
05.07	**UD VÁLVULA DE NIPLOY "1"**								
	De válvula de cuadradillo de Niploy "1", fabricada en bronce con cuadradillo y asiento de niploy tipo Larrate o similar colocada en arqueta, se incluye: piezas roscadas triples, codo o T roscada en latón tipo Greiner o similar, totalmente instalada.								
	Presupuestos anteriores					50,00			
							50,00	88,56	4.428,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.08	**UD ARQUETA 40x40x50 cm.**								
	Arqueta de 0.40x0.40x0.50 m. de medidas interiores. Se incluye además: excavación en cualquier clase de terreno, con transporte a vertedero o lugar de empleo, solera de hormigón HM-20 de 10 cm. de espesor, levante de paredes con hormigón y 15 cm. de espesor o media asta de ladrillo macizo, raseada y lucida interiormente con mortero de cemento M-5, marco y tapa de fundición (resistencia C-250) de 50x50 cm., anagrama bilingüe, modelo Ayuntamiento.								
	Presupuestos anteriores					50,00			
							50,00	144,82	7.241,00
05.09	**UD HIDRANTE BAJO SUPERFICIE**								
	De hidrante bajo superficie modelo Ayuntamiento. Se incluye además: válvula de seccionamiento, carretes, piezas, tornillería de acero inoxidable, colocación, anclaje y pruebas.								
	Presupuestos anteriores					5,00			
							5,00	761,08	3.805,40
05.10	**UD BOCA RIEGO BRI-45**								
	Boca de riego tipo BRI-45 de IRUA o similar con arqueta y tapa de fundición dúctil, incluso collarín de toma de acero inoxidable con banda de neopreno, cabeza, enlace, latón etc.. Totalmente instalada y en funcionamiento.								
	Presupuestos anteriores					3,00			
							3,00	170,66	511,98
05.11	**UD VENTOSA TRIFUNCIONAL DE 100 MM**								
	Ventosa trifuncional de 140 mm de diámetro, con recubrimiento epoxi atoxico de espesor mínimo de 80 micras según norma UNE-EN 545, totalmente colocado.								
	Presupuestos anteriores					2,00			
							2,00	595,01	1.190,02
05.12	**UD POZO DE REGISTRO Ø 1.10 m INTERIOR**								
	De pozo de registro para abastecimiento de agua de 1,10 m. de diámetro interior y altura variable. Se incluye además: marco y tapa de fundición s/norma EN-124, de resistencia mínima C-250 en aceras y jardines y D-400 en calzadas, con marcos cuadrados en función del pavimento e indicaciones de la Dirección de Obra, con indicación bilingüe del servicio, según normas del Ayuntamiento de Vitoria. Medida la unidad totalmente terminada.								
	Presupuestos anteriores					6,00			
							6,00	267,52	1.605,12
05.13	**UD UNIÓN A TUBERÍA EXISTENTE**								
	De unión entre la tubería de agua de consumo existente y las proyectadas para la red de abastecimiento y riego, con las piezas necesarias de fundición dúctil, según normas de Amvisa. Se incluye además: colocación anclajes, topes de hormigón HM-20, apertura y reposición.								
	Presupuestos anteriores					3,00			
							3,00	368,98	1.106,94
05.14	**M REPOSICION Y COORDINACION SERVICIOS EXISTENTES**								
	M de trabajos necesarios para anulacion de tramo de tuberia general de abastecimiento de agua, con conexionado y reposicion de nuevo tendido en tuberia de fundicion ductil de uso alimentario de diametro 200 i/p.p. piezas especiales, codos reforzados y pequeño material, arriñonados, camas y refuerzos de hormigon, para su servicio segun criterios tecnicos de empresa gestora de servicio. Incluso arquetas de descarga y vaciado en puntos bajos del tendido y ventosas de aereacion de puntos altos. Medida la partida tortalmente ejecutada segun trazado de plano I1 con longitud total de 165 metros, medida realmente en obra ejecutada.								
	Presupuestos anteriores					165,00			
							165,00	60,40	9.966,00
	TOTAL CAPÍTULO 05 RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.....								**83.702,76**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 06 RED DE CANALIZACIONES ELÉCTRICAS								
06.01	**UD ARQUETA DE HORMIGÓN "IN SITU" Y/O PREFABRICADA**								
	De arqueta de hormigón ejecutada "in situ" y/o prefabricada para canalizaciones eléctricas de medidas interiores 1x1 m., con campana superior troncopiramidal, realizada según indicaciones de la Compañía, con marco y tapa de fundición s/norma EN-124, siendo los marcos y tapas cuadrados en acera con resistencia C-250 y redondos en calzada con resistencia D-400, con indicación bilingüe del servicio según normas de la compañia suministradora. Medida la unidad terminada.								
	Presupuestos anteriores					50,00			
							50,00	385,73	19.286,50
06.02	**M CANALIZACIÓN BT 2 TUBOS PE Ø160 mm**								
	De canalización en baja tensión, formada por dos tubos de PE diámetro exterior 160 mms., doble pared (corrugado por el exterior y liso el interior, exento de halogenuros). Se incluye además: excavación en cualquier clase de terreno, con transporte a vertedero o lugar de empleo, hormigón HM-20, separadores, tierra vegetal en jardines, ZA-25 en aceras o HM-20 en calzadas, banda de señalización y alambre guía galvanizada, totalmente terminada según normas de Iberdrola.								
	Presupuestos anteriores					640,00			
							640,00	35,12	22.476,80
06.03	**M CANALIZACIÓN BT 3 TUBOS PE Ø160 mm**								
	De canalización en baja tensión, formada por tres tubos de PE diámetro exterior 160 mms., doble pared (corrugado por el exterior y liso el interior, exento de halogenuros). Se incluye además: excavación en cualquier clase de terreno, con transporte a vertedero o lugar de empleo, hormigón HM-20, separadores, tierra vegetal en jardines, ZA-25 en aceras o HM-20 en calzadas, banda de señalización y alambre guía galvanizada, totalmente terminada según normas de Iberdrola.								
	Presupuestos anteriores					75,00			
							75,00	38,70	2.902,50
06.04	**M CANALIZACIÓN 1 TUBO PE Ø110 mm ACOMETIDA**								
	De canalización para acometidas, formada por un tubo de PE diámetro exterior 110 mms., doble pared (corrugado por el exterior y liso el interior, exento de halogenuros). Se incluye además: excavación en cualquier clase de terreno, con transporte a vertedero o lugar de empleo, hormigón HM-20, separadores, tierra vegetal en jardines, ZA-25 en aceras o HM-20 en calzadas, banda de señalización y alambre guía galvanizada, totalmente terminada según normas de Iberdrola.								
	Presupuestos anteriores					150,00			
							150,00	15,74	2.361,00
06.05	**M CANLIZACION MT 4 TUBOS Ø160 mm.**								
	Electrica media tension y cableado segun parta de condiciones tecnico economicas del exterior con referencia: 9029766780. Hasta conexion con canalizacion prevista en borde de parcela P4.633. Tendido de 4 tubos de 160mm de diametro con canalizacion. Seccion de cable de 13.2Kv Heprz-1 seccion 240 mm2. Totalmente terminado con parte proporcional de arquetas y conexiones por cuenta del cliente.								
	Presupuestos anteriores					160,00			
							160,00	43,25	6.920,00
	TOTAL CAPÍTULO 06 RED DE CANALIZACIONES ELÉCTRICAS.....								**53.946,80**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 07 RED DE COMUNICACIONES								
07.01	**UD TRASLADO DE LÍNEA AÉREA DE COMUNICACIONES**								
	Partida alzada de retirada de línea aérea de comunicaciones y traslado a nueva ubicación según planos. A justificar a la Dirección de Obra.								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	4.612,53	4.612,53
07.02	**UD ARQUETA TIPO H 0,86x0,86x0,90 m.**								
	De arqueta de hormigón prefabricado, tipo H de 0,86x0,86x0,90 m., incluyendo además: excavación en cualquier clase de terreno con transporte de los productos sobrantes a vertedero, solera de 0,15 m. de espesor de hormigón HM-20, relleno compactado entre terreno y arqueta con suelo seleccionado de cantera, marcos y tapas rectangulares en acera con resistencia C-250 y en calzada con resistencia D-400, con indicación bilingüe del servicio según normas de la Compañía Operadora y marcado de la numeración interior con pintura antihumedades. Medida la unidad terminada.								
	Presupuestos anteriores					10,00			
							10,00	481,07	4.810,70
07.03	**UD ARQUETA TIPO M 0,40x0,40 m.**								
	De arqueta de 0,40x0,40 m. de interior, tipo M, hasta 1,18 m. de profundidad realizada con hormigón HM-20 N/mm2, incluyendo además: excavación en cualquier clase de terreno con transporte de los productos sobrantes a vertedero, solera de 0,20 m. de espesor, relleno compactado entre terreno y arqueta con suelo seleccionado de cantera, marcos y tapas rectangulares en acera con resistencia C-250, con indicación bilingüe del servicio según normas de la Compañía Operadora y marcado de la numeración interior con pintura antihumedades. Medida la unidad terminada.								
	Presupuestos anteriores					40,00			
							40,00	135,14	5.405,60
07.04	**M CANALIZACIÓN DE 4C PE Ø125**								
	De canalización con 4 conductos de PE diámetro nominal 125 mm, doble pared (corrugado por el exterior y liso el interior, exento de halogenuros). Se incluye además: excavación en cualquier clase de terreno con transporte a vertedero o lugar de empleo, hormigón HM-20 de arido fino (TMA 20 mm) en prisma, separadores cada 2 metros y banda de señalización color verde claro de 50 cm de anchura con inscripción bilingüe (Telecomunicaciones Telekomunikazioak), ZA-25 en acera o HM-20 en calzada, paso del mandril, totalmente terminada según detalles y normas de las Compañías de comunicaciones.								
	Presupuestos anteriores					800,00			
							800,00	26,75	21.400,00
07.05	**M CANALIZACION SIMPLE DE 63 MM PARA TELEFONIA**								
	Canalización simple de 63mm para telefonia. Para formacion de prisma de telecomunicaciones. Compuesto por tubo corrugado exterior y superficie interior lisa de polietileno de alta densidad de 63 mm de diámetro nominal incluso parte proporcional de la envolvente de hormigon, para formación de prisma de telecomunicaciones. Banda de señalización color verde claro de 50 cm de anchura con inscripción bilingüe (Telecomunicaciones TelekomunikazioakIncluso guia y separadores, totalmente colocada.								
	Presupuestos anteriores					100,00			
							100,00	15,22	1.522,00
07.06	**UD PEDESTAL PARA COLOCACION DE ARMARIO**								
	Presupuestos anteriores					4,00			
							4,00	193,72	774,88
	TOTAL CAPÍTULO 07 RED DE COMUNICACIONES.....								**38.525,71**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 08 CANALIZACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO								
08.01	**UD ARQUETA TIPO A-1 90x50x50 cm.**								
	De arqueta tipo A-1 de 0,90x0,50x0,50 m., de medidas interiores, Se incluye además: excavación en cualquier clase de terreno, con transporte a vertedero o lugar de empleo, solera de hormigón HM-20 de 10 cm. de espesor, levante de paredes con hormigón HM-20 y 15 cm. de espesor o media asta de ladrillo macizo, raseada y lucida interiormente con mortero de cemento M-5, marco de 7 cm. de altura libre mínima y tapa de fundición (resistencia mínima C-250) s/norma EN-124 de 60x60 cm., anagrama bilingüe.								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	183,11	183,11
08.02	**UD ARQUETA TIPO A-2 70x40x40 cm.**								
	De arqueta tipo A-2 de 0,70x0,40x0,40 m., de medidas interiores, Se incluye además: excavación en cualquier clase de terreno, con transporte a vertedero o lugar de empleo, solera de hormigón HM-20 de 10 cm. de espesor, levante de paredes con hormigón HM-20 y 15 cm. de espesor o media asta de ladrillo macizo, raseada y lucida interiormente con mortero de cemento M-5, marco de 7 cm. de altura mínima y tapa de fundición (resistencia mínima C-250) s/norma EN-124 de 50x50 cm., anagrama bilingüe.								
	Presupuestos anteriores					10,00			
							10,00	144,36	1.443,60
08.03	**UD CIMENTACIÓN 0,60x0,60x0,90m.**								
	De cimentación para columna o báculo, de dimensiones 0,60x0,60x0,90m. realizada con hormigón HM-20. Se incluye además: excavación en cualquier clase de terreno, con transporte a vertedero o lugar de empleo, encofrado y desencofrado, tubería de PE Ø110mm., pernos de anclaje de 3/4" y tuercas de sujeción y nivelación.								
	Presupuestos anteriores					80,00			
							80,00	90,40	7.232,00
08.04	**M ZANJA EN CALZADA 3 TUBOS PE Ø110**								
	De zanja en calzada para alumbrado público, según sección tipo, formada por tres tubos de polietileno diámetro exterior 110 mms., doble pared fabricados según UNE-EN 50086.2.4, (corrugado por el exterior y liso por el interior, exento de halogenuros), Se incluye además: excavación en cualquier clase de terreno, con transporte a vertedero o lugar de empleo, refuerzo de 25 cm con hormigón HM-20, separadores, ZA-25 o tierra vegetal, banda de señalización de color rojo y alambre guía galvanizado, totalmente terminada.								
	Presupuestos anteriores					450,00			
							450,00	22,59	10.165,50
08.05	**M ZANJA EN ACERA O JARDÍN 2 TUBOS PE Ø110**								
	De zanja en acera o jardín para alumbrado público, según sección tipo, formada por dos tubos de polietileno diámetro exterior 110 mm., doble pared fabricados según UNE-EN 50086.2.4, (corrugado por el exterior y liso por el interior, exento de halogenuros), Se incluye además: excavación en cualquier clase de terreno, con transporte a vertedero o lugar de empleo, hormigón HM-20, separadores, ZA-0 o tierra vegetal, banda de señalización de color rojo y alambre guía galvanizado, totalmente terminada.								
	Presupuestos anteriores					150,00			
							150,00	17,07	2.560,50
	TOTAL CAPÍTULO 08 CANALIZACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO.....								**21.584,71**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 09 LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALUMBRADO								
09.01	**UD P.L.MODELO CLASICO FERNANDINO 4,15 MTS. Y FAROL 150W.**								
	Punto de luz modelo "clásico" compuesto por; columna en hierro fundido de 4,15 mts. de altura modelo Fernandina CFF-415; farol también modelo fernandino FP-2, de 0,85 mts. de altura en fundición de aluminio con cúpula de aluminio entallado y cierres de metacrilato murano, con equipo de encendido compuesto por reactancia, condensador, arrancador de impulsos directos a la lámpara y lámpara de descarga de alta intensidad master city white de 150 w; 5 mts. conductor VV-0,6/1 kV. de 2x2,5 mm2; 5 mts. línea de cobre aislado 450/750 V. Color verde amarillo de 2,5 mm2; caja de derivación tipo Claved con bornas de conexión y cortacircuitos calibrado; toma de tierra compuesta por pica de acero cobrizada de 1,50 mts. De longitud con grapa de conexión en la pica y terminal en la columna; pintado del conjunto con una mano de imprimación y otra de acabado de color a determinar por la dirección de obra y mano de obra de montaje, izado, nivelado y conexionado de todo el material. Luminaria modelo Hydra de Simon tipo 1xSE 150 E40 o modelo marca Gamelsa modelo Iglle24 con 12 LEDs de fuente Televes. Adjuntas en estudio luminicotecnico. Incluso baculo de acero cincado de hasta 3,5 m de altura, piecerio y pequeño material. Totalmente rematado.								
	Presupuestos anteriores					80,00			
							80,00	801,65	64.132,00
09.02	**UD P.L. SYDNEY 2 X 150 W.**								
	Punto de luz 2 x 150 w. Modelo "Sydney" compuesto por; columna troncocónica homologada por el ministerio de industria, de 5 mts. de altura, con diámetro en punta de 60 mms. conicidad 13/1000, fabricada en chapa de acero galvanizado con mecanizado para la fijación de dos brazos sydney a 4,30 mts. de altura, portezuela registro y palastro de anclaje; dos brazos modelo sydney de aleación de aluminio con mecanizados para fijación de la luminaria a poste mediante tortillería en acero inoxidable; dos luminarias Harmony FSN-D12-VV con cierre de vidrio templado, con equipo de encendido compuesto por, reactancia, condensador, arrancador de impulsos directos a la lámpara y dos lámparas de descarga de alta intensidad Master City White de 150 w; 10 mts. conductor VV/0,6-1kV. De 2x2,5 mm2; 10 mts. de línea de cobre aislado 450/750 V. color verde amarillo de 2,5 mm2; caja de derivación tipo Claved con bornas de conexión y cortacircuitos calibrados; toma de tierra compuesta por pica de acero cobrizada de 1,50 mts. De longitud con grapa de conexión en la pica y terminal en la columna; pintado de todo el conjunto con pintura poliéster de color a determinar por la dirección de obra y mano de obra de montaje, izado nivelado y conexionado.								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	1.476,02	1.476,02
09.03	**UD P.L. SYDNEY 2 X 70 W.**								
	Punto de luz 2 x 70 w. modelo "Sydney" compuesto por; columna troncóconica homologada por el ministerio de industria, de 5 mts. de altura, con diámetro en punta de 60 mms. conicidad 13/1000, fabricada en chapa de acero galvanizado con mecanizado para la fijación de dos brazos sydney a 4,30 mts. de altura, portezuela registro y palastro de anclaje; dos brazos modelo sydney de aleación de aluminio con mecanizados para fijación de la luminaria a poste mediante tortillería en acero inoxidable; dos luminarias Harmony FSN-D12-VV con cierre de vidrio templado, con equipo de encendido compuesto por, reactancia, condensador, arrancador de impulsos directos a la lámpara y dos lámparas de descarga de alta intensidad Master City White de 70 w; 10 mts. conductor VV/0,6-1kV. de 2x2,5 mm2; 10 mts. de línea de cobre aislado 450/750 V. color verde amarillo de 2,5 mm2; caja de derivación tipo Claved con bornas de conexión y cortacircuitos calibrados; toma de tierra compuesta por pica de acero cobrizada de 1,50 mts. de longitud con grapa de conexión en la pica y terminal en la columna; pintado de todo el conjunto con pintura poliéster de color a determinar por la dirección de obra y mano de obra de montaje, izado nivelado y conexionado.								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	1.448,34	1.448,34

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09.04	**UD P.L. SYDNEY 1 X 150 W.**								
	Punto de luz 1 x 150 w. modelo "Sydney" compuesto por; columna troncocónica homologada por el ministerio de industria, de 5 mts. De altura, con diámetro en punta de 60 mms. conicidad 13/1000, fabricada en chapa de acero galvanizado con mecanizado para la fijación del brazo Sydney a 4,30 mts. de altura, portezuela registro y palastro de anclaje; un brazo modelo sydney de aleación de aluminio con mecanizados para fijación de la luminaria a poste mediante tortillería en acero inoxidable; luminaria Harmony FSN-D12-VV con cierre de vidrio templado, con equipo de encendido compuesto por, reactancia, condensador, arrancador de impulsos directos a la lámpara y lámpara de descarga de alta intensidad Master City White de 150 w; 5 mts. conductor VV/0,6-1kV. de 2x2,5 mm2; 5 mts. de línea de cobre aislado 450/750 V. color verde amarillo de 2,5 mm2; caja de derivación tipo Claved con bornas de conexión y cortacircuitos calibrado; toma de tierra compuesta por pica de acero cobrizada de 1,50 mts. de longitud con grapa de conexión en la pica y terminal en la columna; pintado de todo el conjunto con pintura poliéster de color a determinar por la Dirección de obra y mano de obra de montaje, izado nivelado y conexionado.								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	922,50	922,50
09.05	**UD CUADRO DE MANIOBRA PROGRAMABLE 2 CIRCUITOS DIFERENCIAL MOTOR.**								
	Cuadro de mandos compuesto por; armario de poliéster de doble cuerpo modelo PLAZ-10103TR-AP/VI con cerraduras normalizadas, modelo ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz; 3 bases desconectables en carga BPDC-MON5 con sus fusibles NH-1 de 100 A; base portafusible NH0-e 160 A; barreta seccionadora de neutro NH-0 160 A; interruptor magnetotérmico 4p-80 A; contactor 4p-80 A; interruptor manual-automático 4p-100 A; 3 diferenciales con rearme automatico WRU-25RA; dos mandos motorizados TMC60 3-4 p; mando motorizado TMC60 1-2 p; 2 interruptores magnetotérmicos 4p-40 A; interruptor magnetotérmico 2p-6 A; 2 interruptores magnetotérmicos IDPN i+n 6 A; interruptor de superficie; portalámparas con lámpara de 60 w; programador de encendido y apagado modelo Secelux o similar; cableado, regletas, bornas, tornillería y pequeño material; basamento de hormigón con parrilla de anclaje de 1,05 x 0,35 x 0,35 mts. terminada en árido visto y mano de obra de montaje y conexionado de todo el conjunto.								
	Presupuestos anteriores					3,00			
							3,00	2.186,35	6.559,05
09.06	**UD DESMONTAJE Y MONTAJE PUNTO LUZ**								
	Desmontaje de punto de luz en columna modelo Fernandino incluyendo además: sustitución de equipo de encendido compuesto por reactancia, condensador, arrancador de impulsos directos a la lámpara y lámpara de descarga de alta intensidad Master City White de 150 w; portalámparas de porcelana; conductor interior; caja de derivación con bornas de conexión y cortacircuitos calibrado; instalación de toma de tierra compuesta por pica de acero cobrizada de 1,50 mts. de longitud con grapa de conexión en la pica y terminal en la columna; lijado y pintado de la columna y farol de color a determinar por la Dirección de obra y montaje y conexionado del conjunto en nuevo emplazamiento.								
	Presupuestos anteriores					80,00			
							80,00	255,52	20.441,60
09.07	**UD DESCONEXIONADO Y CONEXIONADO P.L A MANTENER**								
	De desconexionado y conexionado de punto de luz a mantener.								
	Presupuestos anteriores					10,00			
							10,00	34,13	341,30
09.08	**M CABLE ELÉCTRICO 2x6mm2 DN 0,6/1Kv**								
	De cable eléctrico con revestimiento tipo bupreno (DN 0,6/1 Kv.) y sección 2x6 mm2., colocado en el interior de canalización subterránea y conexionado a la red.								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	1,84	1,84

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09.09	**M CABLE ELÉCTRICO 3x6mm2 DN 0,6/1Kv**								
	De cable eléctrico con revestimiento tipo bupreno (DN 0,6/1 Kv.) y sección 3x6 mm2., colocado en el interior de canalización subterránea y conexionado a la red.								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	2,28	2,28
09.10	**M CABLE ELÉCTRICO 4x6mm2 DN 0,6/1Kv**								
	De cable eléctrico con revestimiento tipo bupreno (DN 0,6/1 Kv.) y sección 4x6 mm2., colocado en el interior de canalización subterránea y conexionado a la red.								
	Presupuestos anteriores					500,00			
							500,00	2,99	1.495,00
09.11	**M CABLE ELÉCTRICO 4x10mm2 DN 0,6/1Kv**								
	De cable eléctrico con revestimiento tipo bupreno (DN 0,6/1 Kv.) y sección 4x10 mm2., colocado en el interior de canalización subterránea y conexionado a la red.								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	3,70	3,70
09.12	**M CABLE ELÉCTRICO DN 0,6/1Kv 4x16 mm2.**								
	De cable eléctrico de cobre con revestimiento tipo bupreno (DN 0,6/1 Kv.) y sección 4x16 mm2., colocado en el interior de canalización subterránea y conexionado a la red.								
	Presupuestos anteriores					250,00			
							250,00	5,53	1.382,50
09.13	**M CABLE ELÉCTRICO DN 0,6/1Kv 3,5x25 mm2.**								
	De cable eléctrico de cobre con revestimiento tipo bupreno (DN 0,6/1 Kv.) y sección 3,5x25 mm2., colocado en el interior de canalización subterránea y conexionado a la red.								
	Presupuestos anteriores					690,00			
							690,00	6,46	4.457,40
09.14	**M CABLE COBRE 16mm2 DN 450/750V (verde-amarillo)**								
	Cable de cobre de 1x16mm2 de sección con aislamiento tipo bupreno (DN 450/750V) en color verde-amarillo, colocado en canalización subterránea. Se incluye además, p.p. de bornas de conexionado.								
	Presupuestos anteriores					3.000,00			
							3.000,00	0,70	2.100,00
	TOTAL CAPÍTULO 09 LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALUMBRADO.....								**104.763,53**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 10 MOBILIARIO URBANO Y CERRAJERIA								
10.01	**UD BANCO TUBO ACERO TABLILLAS 2 m.**								
	Suministro y colocación de banco de diseño formado por láminas de madera de 200 x 6 x 3 cm. y 200 x 6 x 6 cm. y con soportes de tubo cuadrado de 80 x 80 mm y pletina de 60 x 8 mm y 80 x 6 mm, modelo Livos de Urbadep o similar, instalado.								
	Presupuestos anteriores					10,00			
							10,00	539,66	5.396,60
10.02	**UD PAPELERA LISTONES MADERA**								
	Suministro y colocación de papelera cilíndrica, modelo "Tomelloso" de Urbadep o similar, fabricada con aros de pletina de 25 x 3 mm y listones de madera seleccionada y tratada para exteriores de 5 x 2.5 x 45 cm. Soporte de tubo rectangular de 40 x 20 mm en forma de H para vaciado abatible de la papelera. Cierre llave allen. La madera esta tratada en autoclave y terminada en lasur. Fijada al terreno en dados de hormigón, instalada.								
	Presupuestos anteriores					10,00			
							10,00	242,61	2.426,10
10.03	**UD APARCA 6 BICICLETAS TUBO ACERO**								
	Soporte aparca bicicletas para 6 unidades, de Urbadep o similar, de estructura tubos de hierro galvanizado soldados a marco de fijación al suelo mediante tornillos inoxidables, instalado en áreas urbanas pavimentadas.								
	Presupuestos anteriores					3,00			
							3,00	353,32	1.059,96
10.04	**UD FUENTE FUNDIC.C/PILETA 2 GRIFOS MINUS**								
	Suministro, colocación e instalación de fuente de acero y acero inox de 1ª calidad con piletas de recogida, 2 grifos pulsador, adaptada para minusválidos, incluso acometida y desagüe, instalada.								
	Presupuestos anteriores					2,00			
							2,00	1.660,50	3.321,00
10.05	**UD BALANCÍN DOBLE MUELLE SILUETA**								
	Suministro y colocación de juego infantil, balancín de muelle de acero y silueta de madera modelo "Las Ranitas" de Urbadep o similar, anclada al terreno según instrucciones del fabricante. Fabricado e instalado según normas Europeas.								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	1.314,58	1.314,58
10.06	**UD BALANCÍN MUELLE SILUETA**								
	Suministro y colocación de juego infantil, balancín de doble muelle de acero y silueta de madera modelo "El Elefante" de Urbadep o similar, anclada al terreno según instrucciones del fabricante.								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	631,34	631,34
10.07	**UD COLUMPIO 2 PLAZAS**								
	Suministro e instalación de juego infantil, columpio 2 plazas, modelo para niños mayores de 3 años, de Urbadep o similar, instalado.								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	2.144,83	2.144,83

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.08	**UD TOBOGÁN PEQUEÑO**								
	Suministro e instalación de juego infantil modelo "La Rampeta" de Urbadep o similar, realizado en panel H.P.L. de 18 mm. de espesor. Plataforma y deslizador forman una sola pieza en acero inoxidable. Peldaños realizados en H.P.L. antideslizante. , i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	1.561,74	1.561,74
10.09	**UD 2 TORRES PUENTE, 1 TOBOG., ESCALERA**								
	Suministro e instalación de parque infantil de juego para niños, modelo Baby-Tob de Urbadep o similar, formado por dos torres, una con cubierta a dos aguas y la otra con dos arcos cruzados simulando una pérgola. Van unidas entre sí mediante una pasarela rígida protegida por paneles. El acceso a una de las torres se realiza mediante escalerilla fabricada en H.P.L. En la torre opuesta existe un tobogán recto de deslizamiento. En la parte inferior de las torres se ubican dos zonas protegidas mediante paneles, en las cuales se pueden realizar actividades lúdicas variadas. Anclada al terreno según instrucciones del fabricante.								
	Presupuestos anteriores					0,50			
							0,50	7.841,32	3.920,66
10.10	**UD PAVIMENTO ELÁSTICO LOSETAS 1m x 0,5 m**								
	Pavimento elástico de losetas de caucho compuestas de resinas de poliuretano, caucho reciclado, así como de pigmentos y otros productos, en formato de 100 x 50 cm, para juegos infantiles. Instaladas.								
	Presupuestos anteriores					10,00			
							10,00	59,96	599,60
10.11	**UD VALLA MALLA PLAST 50x200x5 h=1,5 m.**								
	Valla de malla de acero soldado plastificado en verde, de luz de malla 50x200 y alambre de diámetro 5 mm. y 1,50 m. de altura, en paneles de 1,50x2,6 m., i/p.p. de postes de 60x40 mm., duplicado de postes en salto, galvanizado y plastificado en verde de 1,9 de longitud total, cada 2,6 m., elementos de fijación, montada incluso recibido.								
	Presupuestos anteriores					2.000,00			
							2.000,00	21,90	43.800,00
	TOTAL CAPÍTULO 10 MOBILIARIO URBANO Y CERRAJERIA.....								**66.176,41**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 11 JARDINERIA								
11.01	**M PHOTINIA GLABRA 0,6-0,8 m. CONT.**								
	Photinia glabra (Fotinia) de 0,6 a 0,8 m. de altura, con una densidad de 2 plantas/m., suministradas en contenedor y plantación en zanja 0,4x0,4 m., incluso apertura de la misma con los medios indicados, abonado, formación de rigola y primer riego.								
	Presupuestos anteriores					5,00			
							5,00	42,43	212,15
11.02	**UD QUERCUS ROBUR 12-16 cm. CEP.**								
	Quercus Robur (Roble cantabrico) de 12 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.								
	Presupuestos anteriores					60,00			
							60,00	29,54	1.772,40
11.03	**UD ACACIA ARMATA 12-14 cm. CEP.**								
	Acacia armata (Mimosa espinosa) de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.								
	Presupuestos anteriores					50,00			
							50,00	49,25	2.462,50
11.04	**UD BETULA PÉNDULA 12-16 CM. R.D.**								
	Betula péndula (Abedul) de 12 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministrado a raíz desnuda y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.								
	Presupuestos anteriores					49,00			
							49,00	24,64	1.207,36
11.05	**M2 FORM.CÉSP.JARDÍN CLÁS.1000/5000**								
	Formación de césped tipo jardín clásico de gramíneas por siembra de una mezcla de Agrostis tenuis al 5% , Festuca rubra Phallax al 20 % , Poa pratense al 25 % y Ray-grass inglés al 50 % , en superficies de 1000/5000 m2, comprendiendo el desbroce, perfilado y fresado del terreno, distribución de fertilizante complejo NPK-Mg-M.O., pase de motocultor a los 10 cm. superficiales, perfilado definitivo, pase de rulo y preparación para la siembra, siembra de la mezcla indicada a razón de 30 gr/m2. y primer riego.								
	Presupuestos anteriores					6.000,00			
							6.000,00	0,30	1.800,00
	TOTAL CAPÍTULO 11 JARDINERIA.....								**7.454,41**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 12 SEÑALIZACION VIARIA								
12.01	**UD SEÑAL ORD. TRAFICO DIAM. 90.**								
	Señal reflectante para la ordenación del tráfico normalizada, circular de 90 cm de diámetro, incluso cimentación y poste de sustentación a base de perfil tubular laminado en frío galvanizado, de 2,80 m de altura, colocada.								
	Presupuestos anteriores					5,00			
							5,00	184,50	922,50
12.02	**UD SEÑAL ORD.TRAFICO TRI LADO 135**								
	Señal reflectante para la ordenación del tráfico normalizada, triangular de 135 cm de lado, incluso cimentación y poste de sustentación a base de perfil tubular laminado en frío galvanizado, de 2,80 m de altura, colocada.								
	Presupuestos anteriores					5,00			
							5,00	230,62	1.153,10
12.03	**UD SEÑAL ORD. TRAFICO OCT 90**								
	Señal reflectante para la ordenación del tráfico normalizada, octogonal de 90 cm de doble apotema, incluso cimentación y poste de sustentación a base de perfil tubular laminado en frío galvanizado, de 2,80 m de altura, colocada.								
	Presupuestos anteriores					2,00			
							2,00	184,50	369,00
12.04	**UD PINTADO SEÑAL STOP**								
	Pintado de marca vial STOP con banda transversal a la calzada, con pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, blanca, en símbolos y flechas, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento, con una dotación de pintura de 3 kg/m2 y 0,6 kg/m2 de microesferas de vidrio.								
	Presupuestos anteriores					4,00			
							4,00	43,35	173,40
12.05	**UD PINTADO SEÑAL CEDA EL PASO**								
	Pintado de marca vial CEDA EL PASO, con pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, blanca, en símbolos y flechas, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento, con una dotación de pintura de 3 kg/m2 y 0,6 kg/m2 de microesferas de vidrio.								
	Presupuestos anteriores					7,00			
							7,00	21,23	148,61
12.06	**UD PINTADO SIMBOLO APARCAMIENTO MINUS**								
	Pintado de SIMBOLO MINUS, con pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, blanca, en símbolos y flechas, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento, con una dotación de pintura de 3 kg/m2 y 0,6 kg/m2 de microesferas de vidrio.								
	Presupuestos anteriores					10,00			
							10,00	39,66	396,60
12.07	**UD M.VIAL CONTINUA ACRÍLICA ACUOSA 10 cm**								
	Marca vial reflexiva continua blanca/amarilla, de 10 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gr./m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr./m2, incluso premarcaje.								
	Presupuestos anteriores					1.000,00			
							1.000,00	0,47	470,00
	TOTAL CAPÍTULO 12 SEÑALIZACION VIARIA.....								**3.633,21**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 13 GESTION DE RESIDUOS								
15.01	**GESTION DE RESIDUOS**								
	Gastos de gestión de residuos, en planta de tratamiento de residuos de construcción y demolición autorizada.								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	10.933,54	10.933,54
	TOTAL CAPÍTULO 13 GESTION DE RESIDUOS								**10.933,54**
	TOTAL								**1.200.000,00**

DOCUMENTO III

ESTUDIO de SEGURIDAD y SALUD

PROYECTO de URBANIZACIÓN
S.A.U.R. – 1 *"La Hormaza"*
Artziniega - ÁLAVA

DOCUMENTO III- ESTUDIO DE SEGURIDAD

INDICE

1.- Memoria informativa

1.1.- Objeto

1.2- Principios que regulan este E.S.S.

1.2.1.- Sobre El proyecto
1.2.2.- Sobre los principios prevencionistas.
1.2.3.- Definiciones.

1.3.- Vigilancia de la salud de los trabajadores

1.4.- Interferencias y servicios afectados

1.5.- Prevención de riesgos a terceros

1.6.- Instalaciones de apoyo a la obra

1.6.1.- Instalación provisional eléctrica.
1.6.2.- Instalación contra incendios.

1.7.- Acometidas provisionales de la obra.

1.8.- Estudio de tiempos y personal según la fase de obra.

1.9.- Protecciones individuales y cálculo.

1.10.- Cálculo de instalaciones de higiene, bienestar y sanitarias.

1.11.- Normas preventivas generales.

1.12.- Fases de obra y cierre de la misma.

1.13.- Recursos Preventivos. RR.PP. RD 604/2006

2.- Memoria descriptiva

2.1.- Aplicación de la seguridad en el proceso constructivo

2.2- Análisis de riesgos y su prevención durante la ejecución de la obra

2.3- Análisis de riesgos clasificados por maquinaria

2.4- Análisis de riesgos clasificados por medios auxiliares

2.5- Actuaciones previas

2.6- Libro de incidencias

2.7- Normas y condiciones técnicas a cumplir por los medios de protección colectiva

2.8- Aplicación de la seguridad al mantenimiento y conservación de la obra

3.- Pliego de condiciones

4.- Presupuesto

PROTECCIONES INDIVIDUALES

1.- MEMORIA INFORMATIVA.

1.1.- OBJETO

La redacción del Estudio de Seguridad y Salud establecerá las previsiones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción conforme al Real Decreto 1627/1997.

Atendiendo al artículo 4 apartado c) es obra cuyo **volumen de mano de obra estimada,** entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores de la obra, es **superior a 500**, circunstancia que obliga a la redacción de este documento.

El presente Estudio de Seguridad y Salud se realiza por encargo de "ENCINA PROMOCIONES de Viviendas y otras Edificaciones S.L." con CIF B-01.51.153, siendo el propietario mayoritario dentro del ámbito, promotor de la obra al que corresponde el Estudio y la urbanización del SAUR-1 "La Hormaza" de Arceniega, proyecto redactado por el Arquitecto D. Juan Pedro Gorosabel Pando.

La redacción del **E.S.S.** corresponde al Arquitecto **D. Juan Pedro Gorosabel Pando**, colegiado **Nº 3.435** del Colegio Oficial de Arquitectos Vasco-Navarro (C.O.A.V.N.).

El **presupuesto de ejecución material** del Estudio de Seguridad y Salud del proyecto de urbanización del Sector, asciende a la cantidad de **dieciocho mil Euros. (18.000,00 €).**

En este **ESS** se establecen las directrices a seguir durante la ejecución de las obras respecto a la prevención de los riesgos laborales, a fin de **evitar los daños laborales dentro de una mejora constante de la calidad y gestión global de la empresa**.

La empresa contratista deberá elaborar el correspondiente **Plan de Seguridad y Salud** antes del comienzo de las obras y someterlo a la aprobación del coordinador en Seguridad y Salud, que formará parte de la Dirección Facultativa de la obra.

1.2.- PRINCIPIOS QUE REGULAN ESTE E.S.S.

1.2.1 SOBRE EL PROYECTO:

El presente **E.S.S**, según cita el R.D. 1.627/97, en su artículo 5, apartado 3, *forma parte del proyecto de ejecución de obra, y será coherente con el contenido del mismo, y recogerá las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra.* Es por esto que se **obvia toda reiteración innecesaria** de aspectos generales y comunes como pueden ser la descripción de la obra, descripción de las prácticas de la buena construcción, etc.

A modo muy general decir: el proyecto de urbanización presenta un presupuesto de ejecución material de 1.200.000 €, y se desarrolla en el SECTOR SAUR-1.

1.2.2 SOBRE LOS PRINCIPIOS PREVENCIONISTAS:

Tenemos que subrayar que la filosofía prevencionista que inspira este **E.S.S.** y que de igual manera lo deberá hacer con el **P.S.S.**, es la de la **Prevención Integral** (que afecta a todo tipo de trabajo) e **Integrada** (como una parte más del trabajo, además de la cantidad y calidades exigidas), tal y como explícita la Ley 31/1.995 en su artículo 16, apartado 2, cuando dice … *Estas actuaciones deberán integrarse en el conjunto de las actividades de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma.*

1.2.3 DEFINICIONES:

Accidente de trabajo:
Cualquier suceso *no previsto, no deseado y que dificulte la continuidad del trabajo que estamos realizando.*

Este concepto incluye el legal de *toda lesión que sufra el trabajador como consecuencia o por ocasión del trabajo que realiza por cuenta ajena,* pero a la vez no excluye accidentes que puedan sufrir otras personas (autónomos, técnicos, etc.) intervinientes en la obra, y los bienes implicados o necesarios para la ejecución de la misma (materiales, maquinaria, replanteos erróneos, etc.).

Por tanto consideraremos 4 tipos de accidentes de trabajo atendiendo al **daño** (sobre las cosas) y a la **lesión** (sobre las personas):

Con daño y con lesión.
Sin daño y con lesión.
Con daño y sin lesión.
Sin daño y sin lesión. (Blanco).

Siempre y cuando se den alguna de las siguientes circunstancias:

CD y CL: Siempre que se dé asistencia sanitaria, aunque no implique baja.
SD y CL: Siempre que se dé asistencia sanitaria, aunque no implique baja.
CD y SL: - Cuando el costo del accidente es superior a 25.000 Ptas.
- Sin darse lo anterior, posible grave lesión.
- Sin darse los anteriores, posible grave daño.
- Sin darse los anteriores, ser muy repetitivo.
SD y SL: - Cuando el costo del accidente es superior a 25.000 Ptas.
- Sin darse lo anterior, posible grave lesión.
- Sin darse los anteriores, posible grave daño.
- Sin darse los anteriores, ser muy repetitivo.

Incidente: *Situación de riesgo grave, patente y manifiesto.* Expresión ésta que aclara más, pero que es coincidente con la de *riesgo grave e inminente*, que la Ley 31/1.995 establece en su artículo 4, apartado 4º, diciendo que es *aquel riesgo que resulte probable racionalmente que se materialice en un futuro inmediato y pueda suponer un daño grave para la salud de los trabajadores*. Que además de "oscura" excluye, así, de calificar como tal riesgo grave e inminente, por ejemplo, el hormigonado de una gran masa con tiempo de helada, que sin duda llevará al fracaso a esa parte de obra con unas pérdidas muy graves.

Enfermedad profesional: *Todas las relacionadas en el listado oficial* (silicosis, sordera profesional, etc.)*, más las que se pueda probar el nexo de causalidad entre el trabajo realizado y la enfermedad contraída*.

Mejora de sistema: *Implica la aportación de la inteligencia, de la creatividad de la persona en positivo, fuera de la obligación que una situación de Incidente o de Accidente supone para la corrección del riesgo. La Mejora del Sistema puede referir a cualquier aspecto del trabajo, como los tiempos de ocio, la mejora de la producción, la mejora de la calidad, la mejora del confort, etc.*

Impreso de notificación del Accidente o Incidente:

<table>
<tr><td colspan="2">DATOS DEL: Accidentado ☐ Incidentado ☐
NOMBRE Y APELLIDOS:
OBRA: OFICIO: PUESTO:</td></tr>
<tr><td colspan="2">DATOS DEL: Accidente ☐ Incidente ☐ Mejora del sistema ☐
FECHA: HORA DEL DIA: LUGAR DEL SUCESO:
TESTIGOS:</td></tr>
<tr><td colspan="2">EXPLICACION DETALLADA DEL SUCESO:</td></tr>
<tr><td colspan="2">¿HA TOMADO ALGUNA SOLUCION PROVISIONAL?: Sí ☐ No ☐
¿PUEDE PASAR A DEFINITIVA?: Sí ☐ No ☐
CLASIFICACION: Daño ☐ Lesión ☐ Blanco ☐</td></tr>
<tr><td>(a rellenar por el Servicio Médico):

DIAGNOSTICO:
CAUSA BAJA: Sí ☐ No ☐ Enviado a:

OBSERVACIONES:

FIRMA:</td><td>NOMBRE Y APELLIDOS DEL QUE NOTIFICA:

FECHA DE LA NOTIFICACION:

HORA DE LA NOTIFICACION:

FIRMA:</td></tr>
<tr><td colspan="2">*** NOTIFICAR EL MISMO DIA DEL SUCESO A JEFE DE OBRA ***</td></tr>
</table>

El Jefe de Obra además de atender a la corrección del riesgo, o procurar los medios para llevar a buen fin lo aportado a través de una Mejora de Sistema, informará de todo ello al que redacta este **E.S.S.**

Ficha valoración de la prevención:

Nº	RIESGOS MAS IMPORTANTES	SEMANAS					FICHA VALORACION DE LA PREVENCION
		1	2	3	4	5	
1	Incendios y explosiones						VALORES:
2	Iluminación						MAL = 0
3	Ruidos y vibraciones						REGULAR = 3
4	Orden y limpieza						BUENA = 4
5	Señalización						EXCELENTE = 5
6	Almacenamiento						
7	Servicios higiénicos						
8	Servicios sanitarios						FECHA:
9	Existencia / adecuación E.P.I.						TURNO:
10	Utilización E.P.I.						SECCION:
11	Caídas a distinto nivel						PARTICIPAN:
12	Caídas al mismo nivel						
13	Atrapamientos						
14	Cortes						
15	Quemaduras						
16	Andamios						
17	Barandillas						
18	Caída de objetos						
19	Vehículos						
20	Grúas						
21	Riesgos eléctricos						
22							VALORACION SEMANAL
23							NOMBRE, APELLIDOS Y FIRMA DEL MANDO:
24							
Puntuación total							
Máximo posible							
Tanto por ciento del máximo							

95%						
90						
85						
80						
75						
70						
65						
60						
55						
50						
45						
40						
35						
30						
25						
20						
15						
10						
5						
0						
	1	2	3	4	5	

Es un documento a formalizar por el encargado de obra en compañía de dos o tres subordinados una vez por semana. Se debe procurar rotar las personas que acompañan al mando, así como el día de la semana. El último día del mes será entregada al Jefe de Obra. Este a su vez informará de ello al Arquitecto Técnico de la Dirección Facultativa.

En la página anterior observamos un ejemplar tipo cuyas partes principales describimos:

- Debe figurar una lista de riesgos más habituales y previstos de la obra, teniendo la precaución de dejar varias líneas en blanco para incorporar algunos riesgos nuevos o singulares.
- Se valoran todos los riesgos con notas en función del grado de control del riesgo, así si éste es *excelente* = 5, si es *bueno* = 4, si es *regular* = 3, y por fin si es *malo* = 0. No se pueden poner notas de valores intermedios. Los riesgos que no existan se rellena su casilla con un guión (-).
- Se Saca el *valor máximo posible*, que resulta de multiplicar todos los riesgos por el máximo valor, es decir, 5. A continuación *valor actual* de la sección, que es la suma aritmética de todas nuestras puntuaciones en esa semana. Por último se calcula el *tanto por ciento del máximo* que se traslada a un gráfico de barras.

Esta ficha debe estar a disposición de cualquier superior del encargado, para su simple visado, lo que se hará constar en el dorso de la ficha poniendo, junto a la firma y fecha del visado, el estado de cumplimentación de la misma. Por ejemplo, 3ª semana del mes y sin formalizar ninguna.

Los datos serán explotados por la Dirección Facultativa, como los "ceros", los "cincos", marcadas diferencias en los gráficos, horizontalidad en los mismos, visado de estas fichas, etc., y en consecuencia indicará las acciones de corrección. Estas fichas a su vez tendrán valor orientativo para la evaluación de riesgos a que estuviese obligada la empresa a realizar en base a la Ley 31/1995.

1.3.- VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES.

Se realizará de acuerdo a lo dispuesto en la Ley 31/1995, en su artículo 22.

Dada la actividad, se hace imprescindible la vacunación antitetánica, con las dosis de recuerdo que fuesen necesarias.

1.4.- INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS.

La Unidad de Ejecución se ve afectada por varios servicios tanto aéreos como enterrados. Estos servicios principalmente los enterrados se reflejan en el proyecto de ejecución.

En cuanto a las líneas de alta tensión aéreas dentro del Sector, se planificará para poder retirarlas lo antes posible, de manera que se soterren en su posición definitiva. Mientras la obra se esté ejecutando y las líneas permanezcan aéreas se acotarán las zonas próximas a las mismas de manera que ni maquinaria ni personal puedan acceder a las mismas. Del mismo modo se colocará una zona con galibo para poder cruzar bajo las líneas, acotando cualquier otra posibilidad de cruzar. En los momentos que sea necesario trabajar en el interior de las zonas protegidas **SIEMPRE Y CONSTANTEMENTE MIENTRAS SE ESTE TRABAJANDO** estará presente el RR.PP. con la única finalidad y único cometido de velar por la seguridad de dichos trabajos.

Los trabajos en las zonas próximas a las conducciones se realizarán hasta máximo 1m de distancia de la posición prevista de la instalación con medios mecánicos (retroexcavadora), hasta máximo 0,5m con herramientas mecánicas pero a mano (martillos neumáticos), a partir del 0,5m se realizara a mano (azadas, palas, etc.)

En cualquier caso será necesario seguir el ritual que a continuación pasamos a explicar:

a) El contratista se pondrá en contacto con el titular del servicio afectado y en presencia de éste, señalizará el trazado del servicio, con indicación exacta y precisa de la profundidad y características del trazado. Datos aportados por el titular del servicio.
   La señalización será perdurable durante el transcurso de la afección, protegiéndose la instalación de sobrepresiones, debidas al uso de maquinaria pesada, etc.
b) Si el servicio afectado se ha de reponer en lugar diferente, se habrá de preparar la conducción alternativa antes del desmantelamiento de la primitiva.
c) Permanecer en contacto con los entes titulares de los servicios afectados, a fin de que retiren los mismos que los dejen fuera de servicio.

1.5.- PREVENCION DE RIESGOS A TERCEROS.

Con el fin de evitar riesgos a terceros dentro de la obra, se cerrará el ámbito de la misma perfectamente, evitando el acceso a la obra excepto por las zonas destinadas para ello, y prohibiendo el paso a la misma de cualquier persona ajena a la obra.

El acceso a la obra se realizará desde los viales existentes en el SR-1 y puntualmente para trabajos concretos de saneamiento desde la P4-633 y acceso desde la A-2602.

Todo el movimiento de maquinaria por el exterior de la zona de la obra, hasta que circule por la carretera Nacional deberá estar vigilada por personal de la obra, indicando el movimiento de vehículos particulares y de la obra, dando prioridad a unos u otros, así como indicando a los peatones que tendrán prioridad en todo momento.

Del mismo modo tener en cuenta que toda la red viaria exterior de la obra afectada por la salida y entrada de maquinaria en la obra, se mantendrá limpia y en buen estado, exenta de restos de obra, tierra, etc. Previamente a la salida de maquinaria de la obra se limpiaran las ruedas de la

misma, en todo caso si es necesario se barrerán los viales exteriores afectados prohibiéndose totalmente y bajo ningún concepto restos de obra en el exterior de la zona cerrada de la misma.

En prevención de riesgos a terceras personas la zona de trabajo se cerrará perfectamente con valla metálica de 2m de altura mínima. Se colocarán paneles informativos que indiquen por lo menos lo siguiente:

- En esta obra es obligatorio seguir todas las normas de seguridad y salud en el trabajo.
- No se permite el paso a esta obra sin ir acompañado de persona autorizada
- Señales de prohibición: Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
- Señales de peligro: Maquinaria pesada en movimiento. Caías al mismo nivel.
- Señales de obligación: Utilización de botas, casco, guantes. Limpieza obligatoria de obra.

Se prohíbe realizar trabajos fuera de las zonas protegidas, incluso la zona de acopio de materiales estará acotada y protegida respecto a terceras personas, así como el acceso desde ésta hasta el tajo.

1.6.- INSTALACIONES DE APOYO A LA OBRA.

En los planos del presente **E.S.S.** se ubican los emplazamientos de las citadas instalaciones de apoyo a la obra.

Seguidamente se detallan los principales riesgos, medidas preventivas y protecciones colectivas o personales que se prevén adoptar en las instalaciones provisionales o auxiliares de apoyo a la obra.

1.6.1. INSTALACION PROVISIONAL ELECTRICA DE OBRA:

Descripción de los trabajos:

La instalación eléctrica provisional de la obra se compone de dos partes:
1ª- La instalación desde su conexión a la red, y la acometida hasta el cuadro general provisional de obra pasando por la unidad de contador y la de mando y protección.
2ª- La instalación necesaria de fuerza y alumbrado de la obra desde su salida del Cuadro General de Protección.

La parte de instalación citada en primer termino queda sujeta a las prescripciones particulares de la compañía eléctrica suministradora, IBERDROLA. Previamente se habrá presentado al organismo oficial competente (Industria) el preceptivo proyecto de suministro provisional a la obra, redactado por un técnico cualificado.

Esto se complementa con la firma de los Boletines de instalación por parte de instalador autorizado. Con todo ello existe la garantía de que la instalación cumple con las indicaciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y, por extensión, con las de IBERDROLA.

La instalación eléctrica provisional de obra, considerada en segundo término, consta en términos generales de lo siguiente:
1.- Línea repartidora.
2.- Cuadro de distribución
    2.1- Interruptor diferencial 30 mA.
    2.2- Interruptores automáticos magnetotérmicos.
    2.3- Transformadores de seguridad a 24 V.
    2.4- Caja de bornes o base de enchufe estanca (con toma de tierra).
    2.5- Base de enchufe estanca.
    2.6- Barra de conexión línea general de tierra.
3.- Transformador de separación de circuitos.
4.- Línea de utilización.
5.- Línea de utilización (con toma de tierra).

Cuadro general provisional de obra:
Conjunto de la unidad de contador, mando, y protección que alberga los siguientes elementos:
- Cortocircuitos fusibles generales.
- Contadores.
- Interruptor diferencial o relé diferencial de 30 mA.
- Interruptor automático general.
- Interruptores automáticos para las diversas líneas repartidoras a los cuadros de distribución.

- Elementos auxiliares (embarradores de distribución, barra de conexión de la línea general de tierra, etc.).
- Prensaestopas en todas las canalizaciones de entrada y salida del cuadro.

Cuadro de distribución:
Dotados como mínimos de los siguientes elementos:
- Caja de bornes y/o bases de enchufe estancos (tomas de corriente con tierra incorporada).
- Transformador de tensión a 24 V. en lugares húmedos y 50 V. en ambientes secos.
- Interruptor automático magnetotérmico para cada toma de corriente.
- Interruptor diferencial de 30 mA. para alumbrado y maquinas portátiles (Clase II y Clase III).
- Barra de distribución y de conexión de línea de tierra.

Análisis de riesgos:
Básicamente los riesgos que pueden originarse en la instalación eléctrica provisional de obra son los siguientes:
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto.
- Incendio

Medidas preventivas específicas:

Debido a las características de la actividad, y el lugar en el que se desarrolla, se debe considerar que los trabajos se desarrollan en condiciones húmedas a efectos de la instalación eléctrica.

Cuadros eléctricos:
- Serán de doble aislamiento, clase II. Cuando se alojen en armarios metálicos éstos se considerarán de clase 01 y se conectarán a tierra mediante el correspondiente conductor de protección.
- Todas las canalizaciones que entren o salgan del armario deberán tener prensaestopas.
- Los cuadros sólo se abrirán con útiles especiales y por parte de un especialista eléctrico responsable.
- Las tapas de acceso a los dispositivos de protección serán estancas, y se comprobará su existencia y buen estado de conservación.
- En el cuadro no se efectuarán taladros o perforaciones para paso de cables que anulen el efecto del doble calentamiento y disminuyan o anulen el grado de protección de éste.
- Bajo ninguna circunstancia deben puntease los dispositivos de disparo de interruptor magnetotérmico o diferencial.
- Se comprobará diariamente el buen funcionamiento del mecanismo de disparo del diferencial, mediante el pulsador de prueba.
- Periódicamente y con aparatos adecuados se comprobará el correcto disparo a la intensidad de defecto prefijado para ello.

Tomas de corriente:
- Tanto las bases de enchufe como los conectores serán adecuados para trabajos en ambiente húmedo.
- Las bases de enchufe deberán incorporar un dispositivo que cubra las partes activas (en tensión) cuando se retire el conector o enchufe (de la máquina).
- Todas las tomas de corriente llevarán incorporado el conductor de protección.
- No se utilizará para alimentar receptores cuya intensidad nominal sea superior a la de éstas.
- La pareja "macho - hembra" de una toma de corriente deberá ser del mismo tipo; no deberá utilizarse una base o conector que deba ser forzado para su acoplamiento o que disminuya el grado de protección (IP) del conjunto.

Líneas repartidoras:
- Los conductores empleados serán del tipo manguera flexible (tensión nominal mínima de 1.000V) y especiales para trabajos en condiciones severas.
- La instalación eléctrica de la obra será aérea, con bajantes para las tomas de corriente y conexionado de receptores alojados en cuadros que cumplan la condición inicial IP. 54.
- Los cables eléctricos conectados a máquinas, que en su mayoría son móviles, sufren un deterioro mecánico muy superior al normal, por lo que periódicamente deberá revisarse el estado físico de su cubierta aislante.
- Los cables que suministran corriente a máquinas de clase II (doble aislamiento) y III (tensiones de seguridad) no necesitan llevar incorporado el conductor de protección.

- Los que alimenten máquinas de clase I (necesidad de puesta a tierra) deben llevarlo incorporado.

Receptores de tensión:

a) Alumbrado.
b) Portátiles.
c) Resto de maquinaria de obra.

a) Alumbrado:
- Todos los puntos de luz situados en lugares accesibles se considerarán de clase I y 01, y deberán estar protegidos mediante interruptor diferencial de alta sensibilidad (30mA).
- Las bombillas estarán protegidas por pantallas protectoras.
- En caso de estar en ambientes de humedad o muy conductores, se utilizarán portalámparas de seguridad estancos al agua y polvo (con tensiones de alimentación no superior a 50 V.).
- Los portátiles de alumbrado se utilizarán a tensión de seguridad de 24V, en ambiente húmedo o conductor.

b) Herramientas portátiles:
- Siempre que se trabaje en ambientes húmedos o conductores, éstos serán de clase II (doble aislamiento) o se alimentarán a tensiones de seguridad (vibrador). Como protección suplementaria, estarán protegidas por interruptor diferencial de alta sensibilidad (30mA).

c) Resto de maquinaria eléctrica de obra:
- Su grado de protección será el que corresponda a trabajos de intemperie.
- Teniendo en cuenta que su alimentación es a tensión superior a 50V y que son de clase 01 y I, deberán estar conectados a la red general de puesta a tierra. Ésta debe tener baja resistencia óhmica ($\leq$ 80 Ω.), teniendo en cuenta que el diferencial al que están conectados es de media sensibilidad (300 mA.).

<u>Medidas preventivas de carácter general:</u>

- No se efectuarán trabajos en instalaciones eléctricas salvo que previamente se haya desconectado la fuente de alimentación y se coloque la señalización de descarga correspondiente.
- No se dejará al alcance del personal de obra elementos de las instalaciones en servicio sin las correspondientes protecciones aislantes (cables conectados sin enchufe, cajas de bornes sin la cubierta, etc.).
- Todos los conductores deberán protegerse adecuadamente, en especial en las zonas de paso y lugares en que estén en contacto con elementos metálicos.
- Mensualmente se medirá el valor de la resistencia de la puesta a tierra y se controlará el correcto funcionamiento de los dispositivos diferenciales contra contactos eléctricos indirectos.
- Cuando haya que efectuar trabajos en instalaciones en tensión y no se pueden efectuar sin ella, los efectuará personal experto y dotado de los elementos de protección personal adecuados y debidamente homologados.

<u>Prescripción de carácter particular:</u>

Las instalaciones eléctricas realizada en obras deben cumplir las instrucciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión en vigor (Decreto 2413/1.973 de 20 de Septiembre, BOE nº 242, de fecha 9 de Octubre de 1.973), e Instrucciones Complementarias que a continuación se citan:

Instrucción:

- Canalizaciones. MI BT 027 puntos 1.1 y 2.1.
- Conductores desnudos. MI BT 027 punto 2.2.
- Conductores aislados. MI BT 027 punto 1.3.
- Elementos conductores. MI BT 027 punto 1.7.
- Tubos. MI BT 027 punto 2.2.
- Aparatos de mando, protección y tomas de corrientes. MI BT 027 punto 2.3.
- Dispositivos de protección. MI BT 027 punto 2.4.
- Aparatos móviles y portátiles. MI BT 027 punto 2.5.

- Receptores de alumbrado. MI BT 027 punto 2.6.
- Alumbrado portátil. MI BT 032 punto 2.5.
- Receptores a motor, protección contra la falta de tensión. MI BT 032 punto 1.4.
- Herramientas portátiles. MI BT 034 punto 1.7.
- Condiciones generales de instalación de los transformadores y autotransformadores. MI BT 035 punto 1.1.

Receptores:

- Condiciones generales de instalación. MI BT 031 punto 1.1.
- Condiciones de utilización. MI BT 031 punto 1.1.
- Clasificación de los receptores. MI BT 031 punto 1.2.
- Puesta a tierra. MI BT 039 punto completa.

Sistemas de protección:

- Protección contra contactos directos. MI BT 021 punto 1.
- Protección contra contactos indirectos. MI BT 021 punto 2 al 1.10.

1.6.2. INSTALACION CONTRA INCENDIOS:

Análisis de riesgos:

Las causas que propician la aparición de un incendio en un edificio en construcción no son muy distintas de las que lo generan en otro momento.

- Existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros o estufas, energía solar, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas inadecuadas, cigarrillos, etc.) junto a una sustancia combustible (encofrados de madera, plásticos, pinturas y barnices, etc.).

Medidas Preventivas:

- Revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional.
- Correcto almacenamiento de las sustancias combustibles y más fácilmente inflamables, con los envases perfectamente cerrados e identificados, a lo largo de la ejecución de la obra, en las plantas bajas y con ventilación suficiente.
- Alejar esos almacenes de posibles focos de ignición y en su caso dotándolos de instalaciones eléctricas antideflagrantes, así como de un sistema de detección - extinción automática, como pueden ser los sprinklers.
- Evidentemente señalizar la prohibición de fumar.
- Establecer un Plan de Emergencias efectuando un simulacro, al menos una vez cada tres meses, cuando exista dicho riesgo de incendio, teniendo bien señalizado el teléfono 112 que coordina todo tipo de emergencias en el ámbito de la Unión Europea.
- Los cuadros eléctricos principales estarán dotados de extintor de nieve carbónica de 6 Kg.

1.7.- ACOMETIDAS PROVISIONALES DE OBRA:

El contratista realizará a su cargo (salvo pacto en contra):
- Suministro de agua potable, que deberá solicitar al Ayuntamiento de la localidad.
- Suministro de energía eléctrica, que debe ser solicitada a IBERDROLA.
- Conexión de vertido de aguas pluviales y aguas sucias a las redes públicas existentes. Vertido que podrá realizarse en las acometidas existentes.

Las especiales características del riesgo de la acometida e instalación provisional eléctrica obligan a tener en cuenta que:
- La acometida será BT 3x380/220 V.
- El cuadro eléctrico estará alojado en armario homologado para intemperie. Dispondrá de contador, e interruptores diferenciales de 30mA y magnetotérmicos para cada circuito.
- Todas las mangueras serán de 4 hilos, con protección IP adecuada. El hilo conductor de toma de tierra será de color normalizado.
- En la protección contra contactos eléctricos indirectos se tendrá en cuenta el aumento de resistencia debido a la longitud y sección del cable de tierra.
- Las mangueras eléctricas podrán disponerse aéreas sobre postes de madera siendo en todo caso su altura superior a 2m.

- Toda instalación a nivel de terreno se realizará bajo tubo de acero, y si va enterrada bajo tubo de PVC, con protección de hormigón si es superficial.
- La instalación provisional será realizada por instalador autorizado, quien deberá entregar a la Dirección Facultativa certificado de que se ha realizado según la normativa vigente.

1.8.- ESTUDIO DE TIEMPOS Y PERSONAL SEGUN LA FASE DE LA OBRA INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA.

Para la realización de este **E.S.S.** se planteará un estudio de tiempos y personal en obra, con el fin de poder prever las instalaciones provisionales de obra, así como los EPIs necesarios en cada momento. Este planteamiento podrá ser modificado por la empresa constructora a la que se le adjudique la obra en función de sus necesidades de tiempo y personal.

La obra se prevé que transcurra desde el momento de replanteo hasta la entrega de la misma durante 16 meses.

El número máximo de operarios que concurrirán durante este periodo en obra será de diez (10).

1.9.- PROTECCIONES INDIVIDUALES Y CÁLCULO.

Se entiende como **Equipo de Protección Individual (EPI),** tanto para la Directiva 89/656/CEE como su transposición; el REAL DECRETO 773/1.997, de 30 de Mayo, (BOE 12/6/1.997) como **"cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin".**

Es importante un principio de utilización de dichos equipos:
Según el Art. 4 del R.D. mencionado **"Los Equipos de Protección Individual deberán utilizarse cuando existan riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente a través de otras medidas preventivas."**

De todo esto se desprende que son medidas preventivas de carácter excepcional a las que debe recurrirse cuando no es posible corregir el riesgo por medios técnicos colectivos, o como complemento a estos medios. Por lo tanto no debe perderse de vista que su uso constituye la última barrera entre el trabajador y el riesgo, dado que su uso no corrige la situación y solamente constituye un freno.

En la propia Ley de Prevención de Riesgos Laborales se asume que la desaparición total del riesgo laboral, es una meta inalcanzable ya que el riesgo en un puesto de trabajo es inherente al propio puesto, y que tras la evaluación de riesgos y la corrección de los mismos, quedan unos riesgos no eliminados, de esto la necesidad de utilizar Equipos de Protección Individual como complemento. Según el Articulo 17 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales en su apartado 2 establece: **"El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones, y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios."**
Por su parte el trabajador está obligado a utilizar y cuidar correctamente los EPIs, a guardar el EPI en lugar adecuado, y a informar de cualquier daño o defecto que afecte a su eficacia.

El Real Decreto 773/1.997 establece una clasificación general de EPIs según la parte del cuerpo que protegen y la forma:

Protectores de oído	.....	Tapones, cascos -ruido-
Protectores de ojos y cara	.....	Gafas -radiaciones
Protectores de las vías respiratorias	.....	Máscaras
Protectores de manos y brazos	.....	Guantes
Protectores de la piel	.....	Cremas de protección y pomadas
Protectores de tronco y abdomen	.....	Mandiles
Protectores de pies y piernas	.....	Zapatos, botas, -vibraciones-
Protectores de la totalidad del cuerpo	.....	Ropas especiales - calor y frío-

Todo Equipo de Protección Individual EPI, para ser considerado como tal, debe llevar la Marca de Conformidad Europea **CE** y su número distintivo de identificación, lo cual implica la existencia de una declaración de conformidad, y una certificación de un organismo de control, en la que se declara su conformidad a normas armonizadas. NO SE ADMITIRA en esta obra ningún EPI que no

contenga perfectamente legible el Marcado de Conformidad Europea **CE**, así como su número distintivo de identificación.

CALCULO DE PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Partiendo de la premisa que la obra durará 36 meses, se ajustarán los EPIs en función de dos parámetros: el número de operarios máximo que utilizará una determinada prenda, y un factor corrector en función del tiempo que se prevé que el operario va a utilizar la prenda y puede recuperarse.

A- Casco protector del cráneo ..... **40 ud**
B- Gafas protectoras anti-impacto ..... **8 ud**
C- Cinturón tipo Arnés caída a distinto nivel ..... **6 ud**
D- Cinturón porta-herramientas ..... **15 ud**
E- Mandil de cuero para soldador ..... **2 ud**
F- Faja antivibratoria homologada ..... **30 ud**
G- Botas protección de agua ..... **50 ud**
H- Botas con puntera y suela reforzada anti-clavos ..... **50 ud**
I- Guantes de goma ..... **80 ud**
J- Guantes de carga y descarga ..... **80 ud**
K- Guantes de soldador ..... **2 ud**
L- Guantes de protección eléctrica ..... **10 ud**
M- Cascos protección de oídos ..... **30 ud**
N- Pantalla mano de soldador ..... **2 ud**
O- Pantalla cabeza de soldador ..... **2 ud**
P- Buzos de agua ..... **80 ud**
Q- Mascarilla con filtro recambiable mecánica ..... **5 ud**
R- Filtros mecánicos ..... **20 ud**

1.10.- INSTALACIONES DE HIGIENE, BIENESTAR, Y SANITARIAS.

La implantación de las instalaciones provisionales de obra queda reflejada en el plano de implantación de obra de este **E.S.S**. El contratista en la redacción del **P.S.S.** puede confirmar o proponer su modificación en función de sus necesidades.

Estarán compuestas por:

- Caseta de oficina de obra con teléfono 3 unidades.
- Caseta de almacén de herramientas 1 unidad.
- Caseta de vestuarios 1 unidad.
- Caseta de aseo 2 unidades.

Debido al tipo de obra a la que nos referimos, y atendiendo al personal que supuestamente va a trabajar en esta obra, todos ellos con el domicilio cercano a la obra, no se considera necesario la instalación de una caseta de comedor, ya que la práctica habitual en estos casos es comer en el propio domicilio personal. No obstante si algún operario decidiese comer en la obra, la contrata se vería obligada a implantar una caseta comedor en un recinto dotado de iluminación natural y artificial adecuadas, con ventilación suficiente y calefacción en invierno, tendrá una superficie mínima de 1.20m^2 por trabajador, altura mínima al techo de 2,3m, y dispondrá de sillas, mesa, calienta comidas, y radiador eléctrico.

Los vestuarios serán acordes al número de los trabajadores a emplear, provistos de asientos, taquillas individuales con llave y capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Los locales de aseo con lavabos con agua corriente, jabón y toallas individuales, u otro sistema de secado con garantías sanitarias. También se dispondrá de duchas con agua corriente caliente y fría.

Los retretes dispondrán de descarga automática y papel higiénico.

BOTIQUÍN:

En armario adecuado, emplazado en la oficina de obra, incorporando en lugar bien visible los teléfonos de los Centros Médicos a donde deben ser trasladados los accidentados, Centro de Urgencias, y el teléfono de urgencias 112. Estará dotado de material para primeros auxilios.

El Botiquín estará a cargo del Encargado de obra o persona autorizada por el mismo que tenga los suficientes conocimientos de prestación de Primeros Auxilios y Socorrismo, lo mantendrá cerrado y en perfecto estado de uso y dotación.

1.11.- NORMAS PREVENTIVAS GENERALES.

En todo tipo de actividades de la construcción deben adoptarse una serie de medidas preventivas que por su carácter común no se incluyen en los apartados específicos de la actividad. Entre otros, se detallan los siguientes:

- El manejo manual de cargas se hará manteniendo la espalda recta y flexionando las piernas para evitar lesiones lumbares, haciéndolo entre dos o más personas si fuera necesario por circunstancias de la carga.
- Las lámparas portátiles llevarán mango aislante y rejilla de protección. Debiendo alimentarse mediante transformadores de seguridad.
- La conexión de lámparas o herramientas eléctricas a los cuadros de derivación se hará mediante clavijas, no permitiéndose introducir los hilos directamente en las bases fijándolos mediante pequeñas astillas o similar.
- Los operarios estarán cualificados para el tipo de trabajo que vayan a realizar, en especial cuando ello implique el manejo de maquinaria o vehículos.
- Los E.P.I. (Equipos de Protección Individual) serán de uso personal e intransferible.

1.12.- FASES DE OBRA Y CIERRE DE LA MISMA.

En primer lugar se colocarán las casetas de obra de este estudio de Seguridad y Salud. Posteriormente se les realizarán las acometidas correspondientes, luz a todas, y agua y saneamiento a la de aseos.

Posteriormente antes de comenzar ningún trabajo se colocará la señalización vertical de peligro, obligación, advertencia, etc.

Acto seguido se acotará con valla de al menos 2m de altura la zona de trabajo, no se trabajará en ningún momento fuera de la zona acotada, impidiendo el paso a la zona tanto de vehículos como de peatones.

La obra se dividirá principalmente en cuatro fases, establecidas en el Plan Parcial.

1.13.- RECURSOS PREVENTIVOS. RR.PP. RD. 604/2.006

Atendiendo al cumplimiento del Real Decreto 604/2.006, por el que se modifica el Real Decreto 39/1.997 que aprobó el Reglamento de los Servicios de Prevención y el Real Decreto 1627/1.997 que estableció las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

La designación del los RR.PP. en las obras de construcción la realizará cada contratista interviniente, debiendo facilitar a los trabajadores de su plantilla la información necesaria que permita la identificación de las personas que desarrollen dicha función. Los RR.PP. deberán ubicarse en el centro de trabajo de forma tal que les permita el cumplimiento de sus funciones propias vigilando que se cumplan las actividades preventivas, lo que en las obras de construcción se traduce por la vigilancia del cumplimiento de las medidas del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, comprobando su eficacia y controlando los riesgos, tal y como dice la Ley 54/2.003.

De esta manera en aplicación del Real Decreto 604/2.006 se estima precisa la presencia de los recursos preventivos RR.PP. en las unidades de obra que se designan a continuación:

1.- Apertura de zanjas de saneamiento:
Por ser una unidad en la que se desarrolla un trabajo de riesgo especialmente grave de sepultamiento, cuando la zanja alcance una altura superior a 150 cm.

2.- Cualquier trabajo próximo a las líneas aéreas de alta tensión:
A pesar de acotar las zonas próximas a dichas líneas, de manera que no se pueda acceder a ellas por personal ni maquinaria, existen fases de obra necesarias de ejecutar en dichas zonas. Debido al peligro latente que existe en esos momentos, el recurso preventivo designado en le obra, deberá estar presente constantemente en el tajo con el único cometido de velar por la seguridad de los trabajadores.

2.- MEMORIA DESCRIPTIVA.

2.1.- APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO:

LOCALIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

Se deberá prestar especial atención a dos factores especialmente conflictivos en este tipo de obra, que son:

El riesgo a terceros por el paso de viandantes y vehículos por las zonas cercanas a los tajos. Paso necesario del personal que accede a sus viviendas situadas en la unidad a urbanizar.

El riesgo derivado de la excavación y posible rotura de instalaciones enterradas y no localizadas. Se ha realizado un estudio con las diferentes empresas suministradoras y se han localizado las instalaciones enterradas de la zona. A pesar de ello se deberá tener en cuenta la posibilidad de existir conducciones enterradas y no reflejadas en ninguna documentación, ante lo que se deberá prestar especial atención en este tipo de trabajo.

RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE

La siguiente tabla contiene la relación de los riesgos laborables que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas que se incluyen:

RIESGOS EVITABLES	**MEDIDAS TECNICAS ADOPTADAS**
Derivados de la rotura de instalaciones existentes	Neutralización de las instalaciones existentes
Presencia de líneas eléctricas de media y baja tensión	Corte de fluido, puesta a tierra y cortocircuito de los cables

RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborables que no pueden ser completamente eliminados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera tabla se refiere a aspectos generales que afectan a la totalidad de la obra.

RIESGOS	
	Caídas de operarios al mismo nivel
	Caídas de operarios a distinto nivel
	Caídas de objetos sobre operarios
	Caídas de objetos sobre terceros
	Choques o golpes contra objetos
	Fuertes vientos
	Trabajos en condiciones de humedad
	Contactos eléctricos directos e indirectos
	Cuerpos extraños en los ojos
	Sobreesfuerzos

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		**GRADO DE ADOPCION**
	Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra	permanente
	Orden y limpieza de los lugares de trabajo	permanente
	Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T.	permanente

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCION
	Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)	permanente
	No permanecer en el radio de acción de las máquinas	permanente
	Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento	permanente
	Señalización de la obra (señales y carteles)	permanente
	Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia	alternativa al vallado
	Vallado de zonas de la obra, resistente y de altura ≥ 2m	permanente
	Extintor de polvo seco, de eficacia 21A - 113B	permanente
	Evacuación de escombros	frecuente
	Escaleras auxiliares	ocasional
	Información específica	para riesgos concretos
	Cursos y charlas de formación	frecuente

EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
	Cascos de seguridad	permanente
	Calzado protector	permanente
	Ropa de trabajo	permanente
	Ropa impermeable o de protección	con mal tiempo
	Gafas de seguridad	frecuente
	Cinturones de protección del tronco	ocasional

2.2.- ANÁLISIS DE RIESGOS Y SU PREVENCIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA:

DEMOLICIONES

Descripción de los trabajos

Se realizarán por medios mecánicos y se corresponden con las pequeñas demoliciones de aceras y los trabajos de picado necesarios para realizar los injertos en las redes de servicios existentes. También quedan incluidos dentro de esta fase la demolición de resto de edificación o cimentaciones.

Riesgos evitables

-Caídas de materiales transportados.
-Desplome de andamios.
-Atropellos, colisiones y vuelcos.
-Atrapamientos y aplastamientos.
-Vibraciones.
-Electrocuciones.

Medidas técnicas de prevención

-Se realizarán apuntalamientos y apeos.
-Se instalarán cabinas o pórticos de seguridad en máquinas.
-Se ejecutará un arriostramiento cuidadoso de los andamios.
-Se instalarán andamios de protección.
-Para realizar el desescombrado por conductos propios de ello.
-Se anularán las instalaciones antiguas.

Riesgos no evitables

-Contagios por lugares insalubres.

-Ruidos.
-Ambiente pulvígeno.

Medidas técnicas de prevención
-Mantenimiento correcto de la maquinaria.
-Se realizarán riegos de agua permanentemente.

Protecciones Personales
-Casco homologado.
-Mono de trabajo y en su caso traje de agua y botas.
-Botas de seguridad.
-Guantes contra agresiones mecánicas.
-Gafas de seguridad.
-Mascarilla filtrante.
-Protectores auditivos.
-Cinturones y arneses de seguridad.
-Mástiles y cables fiadores.

MOVIMIENTO DE TIERRAS.

Se corresponde con las excavaciones y cajeos necesarios para el alojamiento de los viales y aceras. Así como las excavaciones de las zanjas para ejecución de los servicios.

Desmontes.

Descripción de los trabajos
Realizar la excavación completa prevista en el vial.
Se deberá tener especial cuidado a la hora de trabajar cerca de desniveles importantes, poniendo siempre protección por medio de vallado u otra solución válida para éste caso.

Durante los trabajos de excavación no se situarán trabajadores cerca de las zonas susceptibles de desplome (zanjas y taludes) y se acotarán las zonas de peligro. El acceso del personal se realizará utilizando vías distintas a las de paso de los vehículos. Las maniobras de los camiones serán dirigidas por un auxiliar evitación de atropellos o colisiones con otros vehículos.

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación. La circulación rodada, se ordenará de acuerdo a la normativa vigente en esta materia. Durante el proceso de movimiento de tierras la empresa que realice los trabajos deberá situar un operario en la entrada al recinto de obra para canalizar el acceso de camiones, tránsito peatonal y prohibir la entrada al recinto de obra a personas ajenas a los trabajos.

La empresa que efectúe los trabajos adjuntará a la contrata general un certificado que garantice el correcto estado de uso de toda la maquinaria, así como sus características, denominación y modelo.

La maquinaria utilizada contará con un mantenimiento adecuado, según su tipo, características y las instrucciones del fabricante, las máquinas empleadas llevarán una infraestructura de protección en cabina contra-vuelco y caídas de objetos, que impidan el aplastamiento del conductor y le permitan un fácil acceso, asientos fijos que reduzcan las vibraciones y las amortigüen, así como el cinturón antivibraciones. Se dispondrá también de señalización acústica incluso de marcha atrás y retrovisores en ambos lados.

No se cargará nunca el camión por encima de la cabina del mismo. Para realizar reparaciones o controles, parar el motor. Cuando una persona tenga que aproximarse a la máquina deberá prevenir primero al conductor y durante los trabajos se evitará la existencia de personas en el radio de acción de las máquinas, en ningún momento se transportarán personas en las cucharas de la maquinaria. No se realizarán excavaciones muy cerca de la máquina dada la posibilidad de autovuelco.

Durante el proceso de movimiento de tierras, se instalará una señalización diurna y nocturna. Este mismo sistema se observará para la ejecución posterior de zanjas, acometidas y reposición de pavimentos.
Riesgos evitables
-Caídas al mismo nivel.

-Caídas a distinto nivel.
-Vuelco de maquinaria.
-Atropellos.
-Atrapamientos por corrimientos en zanjas.
-Golpes, pinchazos y cortes con la maquinaria, herramientas y materiales.
-Contactos eléctricos directos.

Medidas técnicas de prevención

-Las maniobras de la maquinaria, estarán dirigidas por persona distinta al conductor.
-Las paredes de la excavación, se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo más de un día, por cualquier circunstancia.
-Se cumplirá, la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
-La estancia del personal trabajando en planos inclinados con fuerte pendiente, o debajo de macizos horizontales estará prohibido.
-La salida a la calle de camiones, será avisada por persona distinta al conductor, para prevenir a los usuarios de la vía pública.
-Correcta disposición de la carga de tierras en el camión, no cargándolo más de lo admitido.
-No se apilarán materiales en zonas de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso.
-Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.
-Correcta conservación de la barandilla sita en la coronación del muro perimetral.
-Formación y conservación de un tope, en borde de rampa de vehículos.
-Mantenimiento correcto de la maquinaria.
-Operaciones de carga de combustible con mucho cuidado.
-Recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables, herméticamente cerrados.

Riesgos no evitables

-Generación de polvo.
-Explosiones e incendios.
-Ruido.
-Vibraciones (maquinistas)

Protecciones Personales

-Casco homologado.
-Mono de trabajo y en su caso traje de agua y botas.
-Empleo del cinturón de seguridad, por parte del conductor de la maquinaria si ésta va dotada de cabina antivuelco.
-Calzado de seguridad.
-Protectores auditivos.
-Cinturones antivibratorios (maquinistas)
-Guantes.
-Guantes y calzado dieléctrico, para trabajos en proximidad de corriente eléctrica.

Protecciones colectivas

-Topes de seguridad en bordes de zanjas.
-Vallas metálicas de limitación y protección.
-Pasarelas.
-Cordón de balizamiento.

Zanjas y pozos.

Riesgos más frecuentes:

Pozos

- Caídas de objetos.
- Caídas de personas al caminar por las proximidades de un pozo.
- Derrumbamiento de las paredes del pozo.
- Interferencias con conducciones subterráneas.
- Inundación.
- Electrocución.
- Asfixia.

Zanjas

- Desprendimiento de tierras.
- Caída de personas al interior de la zanja.

- Atrapamiento de personas mediante maquinaria.
- Los derivados por interferencias con conducciones enterradas.
- Inundación.

Caída de objetos.

Medidas preventivas:

Para la excavación de pozos

- El acceso y salida del pozo se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo y sobrepasará la profundidad a salvar en 1 m. aproximadamente.

- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) en un círculo de 2 m. (como norma general) alrededor de la boca del pozo.

- Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1,5 m. se adoptarán las medidas preventivas adecuadas, ya sean en los procedimientos de trabajo o de cualquier otra índole para evitar derrumbamientos.

- Cuando la profundidad de un pozo sea igual o superior a los 2 m., se rodeará su boca con barandillas.

- Cuando la profundidad de un pozo sea inferior a los 2 m., si bien siempre es aplicable la medida preventiva anterior, puede optarse por efectuar una señalización del peligro, por ejemplo:

  a) Rodear el pozo mediante una circunferencia hecha con cal o yeso blanco, de diámetro superior al del pozo, más 2 metros.

  b) Rodear el pozo mediante señalización de cuerda o cinta de banderolas, ubicada en torno al pozo sobre pies derechos, formando una circunferencia de diámetro igual al del pozo.

  c) Cerrar el acceso a la zona al personal ajeno a la excavación del pozo.

- Al descubrir cualquier tipo de conducción subterránea, se paralizarán los trabajos avisando al Jefe de Obra para que dicte las acciones de seguridad a seguir.

- La iluminación interior de los pozos se efectuarán mediante "portátiles estanco antihumedad" alimentados mediante energía eléctrica a 24 voltios.

- Se prohíbe la utilización de maquinaria accionada por combustión o explosión en el interior de los pozos en prevención de accidentes por intoxicación.

Para la excavación de zanjas

- El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará en 1 m., el borde de la zanja.

- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a 2 m. (como norma general) del borde de una zanja.

- Cuando la profundidad y el tipo de terreno de una zanja lo requiera, se adoptarán las medidas adecuadas para evitar desprendimientos.

- Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a los 2 m. se protegerán los bordes de coronación mediante barandillas situadas a una distancia mínima de 2 m. del borde.

- Cuando la profundidad de una zanja sea inferior a los 2 m. puede instalarse una señalización de peligro

- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 v. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislados eléctricamente.

- En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, es imprescindible la revisión de las paredes antes de reanudar los trabajos.

- Se revisará el estado de taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes dinámicos por proximidad de (caminos, carreteras, calles, etc.), transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.

- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

ALBAÑILERÍA.

Descripción de los trabajos.

Los trabajos que se realicen dentro del vial no son muy variados, por lo tanto vamos a enumerar los que consideramos más habituales y que pueden presentar mayor riesgo en su realización, así como el uso de los medios auxiliares más empleados y que presentan riesgos por si mismos.

Andamios de borriquetas

Se utilizan en diferentes trabajos de albañilería, como pueden ser: Enfoscados, Guarnecidos y Tabiquería de paramentos interiores. Estos andamios tendrán una altura máxima de 1,50 metros, la plataforma de trabajo estará compuesta por tres tablones perfectamente unidos entre si, habiendo sido anteriormente seleccionados, comprobando que no tienen clavos. Al iniciar los diferentes trabajos, se tendrá libre de obstáculos la plataforma para evitar las caídas, no colocando excesivas cargas sobre ellas.

Escaleras.

Se usarán como medio auxiliar en los trabajos de albañilería. No tendrán una altura superior a tres metros, en nuestro caso emplearemos escaleras de madera compuestas por dos largueros de una sola pieza y con peldaños ensamblados y nunca clavados, teniendo su base anclada o con apoyos antideslizantes, realizándose siempre el ascenso y descenso de frente y con cargas no superiores a 25 Kg. Nunca se realizarán escaleras de madera en obra, tendrán que ser industriales.

Riesgos evitables.

-Proyección de partículas al cortar ladrillos con la paleta
-Salpicaduras de pastas y morteros al trabajar a la altura de los ojos en la colocación de ladrillos.
-Golpes en las manos.
-Caídas en el mismo nivel
-Dermatosis, por el contacto directo de pastas y morteros.
-Cortes y heridas.
-Aspiración de polvo al usar máquinas de cortar.

Medidas técnicas.

Hay una norma básica para todos estos trabajos y ésta es el Orden y la Limpieza de los tajos, estando las superficies de tránsito libres de obstáculos (Herramientas, materiales, escombros...) los cuales pueden provocar golpes o caídas, obteniéndose de esta manera un mayor rendimiento en los trabajos y una mayor seguridad.

Riesgos no eliminables.

-Caídas de altura a diferente nivel.
-Caídas al mismo nivel.
-Golpes en extremidades superiores e inferiores.

Protecciones Personales.

-Mono de trabajo.
-Casco de seguridad homologado para todo el personal.
-Guantes de goma o caucho.
-Manoplas de cuero.
-Gafas de seguridad.
-Gafas protectoras.
-Mascarillas antipolvo.

Protecciones colectivas.

-Instalación de barandillas resistentes provistas de rodapié, para cubrir huecos que no estén terminados.
-Coordinación con el resto de gremios que intervienen en la ejecución de la obra

INSTALACIONES.

Descripción de los trabajos.

Abastecimiento, saneamiento, pluviales, telecomunicaciones, electricidad y alumbrado que en general se desarrollan a lo largo de las aceras. En la zona de calzada se realizan los cruces y empalmes a las redes generales.

Riesgos evitables.

-Golpes contra objetos.
-Heridas en extremidades superiores.
-Quemaduras por llama del soplete.
-Caídas del personal al mismo nivel, por uso indebido de escaleras.
-Cortes en extremidades superiores.
-Golpes y aplastamientos de dedos.
-Salpicaduras de partículas en los ojos.

Medidas técnicas

-Las maquinas portátiles que se utilicen tendrán doble aislamiento.
-Se revisarán las válvulas, mangueras y sopletes para evitar las fugas de gases.
-Se retirarán las botellas de gas de las proximidades de toda fuente de calor protegiéndolas del sol.
-Se comprobará el estado general de las herramientas manuales para evitar golpes y cortes.
-Las conexiones se realizarán siempre sin tensión.
-Las pruebas que se tengan que realizar con tensión, se harán después de comprobar el acabado de la instalación eléctrica.
-La herramienta manual se revisará con periodicidad para evitar golpes y cortes.
-No se trabajará los días de lluvia, viento, nieve o hielo en la instalación en la cubierta.
-Se tendrá especial cuidado en el manejo del material para evitar golpes y aplastamientos.

Riesgos no eliminables.

-Electrocuciones.
-Caídas de objetos.
-Caída de materiales.
-Explosiones e incendios en los trabajos de soldadura.

Protecciones personales.

-Mono de trabajo.
-Casco de seguridad homologado.
-Los soldadores emplearán mandiles de cuero, guantes, gafas y botas con polainas.
-Calzado antideslizante.
-Cinturón de seguridad homologado.
-Guantes de cuero.
-Botas con puntera reforzada.
-Mascarillas para los trabajos de corte.

Protecciones colectivas.

-Las escaleras, andamios y plataformas usados para su instalación, estarán en perfectas condiciones, disponiendo de barandillas resistentes y rodapiés.
-La zona de trabajo estará siempre limpia y ordenada, e iluminada adecuadamente.
-Las escaleras estarán provistas de tirantes, para así delimitar su apertura cuando sean de tijera. Si son de mano, éstas serán de madera y con elementos antideslizantes en su base.
-Se señalizarán convenientemente las zonas donde se esté trabajando.
-La plataforma de trabajo que se monte para la realización de estos trabajos, será metálica, cuajada convenientemente con tablones cosidos entre si por debajo, teniendo en su perímetro una barandilla metálica y rodapié.
-La zona donde se trabaje estará limpia y ordenada, con suficiente luz, natural o artificial.

RECOMENDACIONES GENERALES

Ferralla . Manipulación

Riesgos evitables más comunes

-Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
-Aplastamientos durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla.
-Aplastamientos durante las operaciones de montaje de armaduras.
-Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
-Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.
-Sobreesfuerzos.
-Caídas al mismo nivel (entre plantas, escaleras, etc.).
-Caídas a distinto nivel.
-Caídas desde altura.
-Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.

Medidas técnicas de prevención

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1,50 m.
- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.
  NOTA-1: El ángulo superior, en el anillo de cuelgue que formen los hondillas de la eslinga entre si, será igual o menor que 90º.
- La ferralla montada (parrillas, etc.) se almacenará en los lugares designados a tal efecto separada del lugar de montaje.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acopiándose aparte, para su posterior carga y transporte al vertedero.
- Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres, y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.
- La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa mediante eslingas (o balancín) que la sujetarán de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados.
- Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres; dos, guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.

  NOTA-2: Se recuerda que estos trabajos suelen subcontratarse. Tomar precauciones para obligar al cumplimiento de las normas. Redactar actas de recepción con normas que deberán firmar los subcontratistas.

Protecciones personales recomendadas

Si existiese homologación expresa del Mº de Trabajo y S.S. Las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

-Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
-Guantes de cuero.
-Botas de seguridad.
-Botas e goma o de P.V.C. de seguridad.
-Ropa de trabajo.
-Cinturón porta-herramientas.
-Cinturón de seguridad (clases A o C).
-Trajes para tiempo lluvioso.

SE DEBE TENER PRESENTE QUE SON DE APLICACIÓN AL CASO, LAS NORMAS QUE SE DAN RESPECTO AL USO DE: GRÚAS SOBRE CAMIÓN, ESCALERAS DE MANO, DOBLADORA MECÁNICA DE FERRALLA Y GRÚAS TORRE.

Manipulación y vertido del hormigón

Vertidos directos mediante canaleta

- Se instalarán fuertes topes al final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.
- Se recomienda no acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. (como norma general) del borde de la excavación.
- Se recomienda prohibir situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- Se instalarán barandillas sólidas en el frente de la excavación protegiendo el tajo de guía de la canaleta.
- Se instalará un cable de seguridad amarrado a "puntos sólidos", en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad en los tajos con riesgo de caída desde altura.
- Se habilitarán "puntos de permanencia" seguros; intermedios, en aquellas situaciones de vertido a media ladera.
- La maniobra de vertido será dirigida por un Capataz que vigilará no se realicen maniobras inseguras.

Vertido mediante cubo o cangilón

- Se señalizará mediante una traza horizontal, ejecutada con pintura en color amarillo, el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible.
- Se señalizará mediante trazas en el suelo, (o "cuerda de banderolas") las zonas batidas por el cubo.
- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca que existe para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
  NOTA-1: La maniobra de aproximación, se dirigirá mediante señales preestablecidas fácilmente inteligibles por el gruísta o mediante teléfono autónomo.
- Se procurará no golpear con cubo los encofrados ni las entibaciones.
- Del cubo (o cubilote) penderán cabos de guía para ayuda a su correcta posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.

Vertido de hormigón mediante bombeo

- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.

NOTA-2: Se recuerda que los equipos de bombeo, suelen ser alquilados a empresas dedicadas a este menester.

- Tomar precauciones para controlar el cumplimiento de sus normas de prevención. Redactar actas de recepción con normativa, que deberán ser firmadas por las personas a las que se dirigen.
- La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- La manguera terminal de vertido, será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie, se establecerá un camino de tablones seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigidos por un operario especialista, en evitación de accidentes por "tapones" y "sobre presiones" internas.

NOTA-3: Es imprescindible evitar "atoramientos" o "tapones" internos de hormigón; procure evitar los codos de radio reducido. Después de concluido el bombeo, se lavará y limpiará el interior de las tuberías de impulsión de hormigón.

- Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, en evitación de "atoramiento" o "tapones".
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la "redecilla" de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total, del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.

- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado, cumplimentando el libro de mantenimiento que será presentado a requerimiento de la Dirección Facultativa.

NOTA-4: Se recomienda no olvidar que el "bombeo de hormigón" suelen realizarlo empresas subcontratadas por la principal. Se sugiere se tomen precauciones para el cumplimiento de las normas del Estudio o Plan de Seguridad y Salud. Redactar actas de conocimiento y recepción, con normas, por parte de empresas subcontratas.

SE DEBE TENER PRESENTE QUE ES DE UTILIDAD LAS NORMAS QUE SE DAN PARA EL "CAMION BOMBA DE HORMIGON".

Normas o medidas preventivas tipo de aplicación durante el hormigonado de cimientos (zapatas, zarpas y riostras)

Se debe tener presente, que la prevención que a continuación se describe, debe ir en coordinación con la prevista durante el movimiento de tierras, efectuándose en el momento de su puesta en obra.

Se deben prever tajos de mantenimiento de las protecciones del movimiento de tierras durante esta fase.

Se deben prever tajos de protección en el desmontaje de las protecciones utilizadas durante el movimiento de tierras y la puesta en obra de estas unidades de hormigonado.

- Antes del inicio del vertido del hormigón, el Capataz (o Encargado), revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones.
- Antes del inicio del hormigonado el Capataz (o Encargado), revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.
- Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase. Se eliminarán antes del vertido del hormigón puntas, restos de madera, redondos y alambres.
- Se instalarán pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas a hormigonar, formadas por un mínimo de tres tablones trabados (60cm de anchura).
- Se establecerán pasarelas móviles, formadas por un mínimo de tres tablones sobre las zanjas a hormigonar, para facilitar el paso y los movimientos necesarios del personal de ayuda al vertido.
- Se establecerán a una distancia mínima de 2 m. (como norma general) fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de zanjas (o zapatas) para verter hormigón (Dumper, camión hormigonera).

NOTA-5. Siempre que sea posible, el vibrado se efectuará estacionándose el operario en el exterior de la zanja, estudiar la posibilidad de caídas antes de decidir la forma de vibrar.

- Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

SE DEBE TENER PRESENTE QUE SON DE UTILIDAD LAS NORMAS QUE SE DAN DENTRO DEL CAPITULO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS, VERTIDO DE HORMIGÓN, GRÚA TORRE, SIERRA DE DISCO, DUMPER, CAMIÓN HORMIGONERA Y CAMIÓN BOMBA DE HORMIGÓN.

2.3.-ANÁLISIS DE RIESGOS CLASIFICADOS POR MAQUINARIA.

MAQUINARIA PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y VEHÍCULOS DE OBRA

Camión basculante

Normas de seguridad

La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
Al realizar las entradas o salidas del solar, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
Respetará todas las normas del código de circulación, y la señalización de la obra.
Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en alguna rampa, el vehículo quedará frenado, y calzado con topes.
Las maniobras, dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.
La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
No permanecerá nadie en las proximidades del camión, en el momento de realizar éste maniobras.
Si descarga material en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1,00 m, garantizando ésta, mediante topes. Todo ello previa autorización del responsable de la obra.
Si el camión dispone de visera, el conductor permanecerá en la cabina mientras se proceda a la carga; si no tiene visera, abandonará la cabina antes de que comience la carga. Antes de moverse de la zona de descarga la caja del camión estará bajada totalmente. No se accionará el elevador de la caja del camión, en la zona de vertido, hasta la total parada de éste. Siempre tendrán preferencia de paso los vehículos cargados.
Estará prohibida la permanencia de personas en la caja o tolva. La pista de circulación en obra no es zona de aparcamiento, salvo emergencias. Antes de dar marcha atrás, se comprobará que la zona está despejada y que las luces y chivato acústico entran en funcionamiento.

Riesgos más frecuentes

-Atropellos y colisiones, en maniobras de marcha atrás y giros.
-Atrapamientos y quemaduras en trabajos de mantenimiento.
-Ruido y vibraciones.
-Contactos con líneas eléctricas.
-Caída de material desde la cajera.

Protecciones personales

-Calzado de seguridad antideslizante.
-Casco, para salir de la cabina.
-Ropa de trabajo adecuada.
-Protección auditiva.
-Cinturón antivibratorio.

Protecciones colectivas

-Asiento anatómico.
-Cabina insonorizada.

RETROEXCAVADORA

Normas de seguridad

Durante la realización de la excavación, la máquina estará calzada, mediante apoyos que eleven las ruedas del suelo, para evitar desplazamientos y facilitar la inmovilidad el conjunto. Si la rodadura es sobre orugas, estas calzas son innecesarias.
En las aperturas de zanjas, existirá una sincronización entre esta actividad y la entibación que impida el derrumbamiento de las tierras y el consiguiente peligro de atrapamiento del personal que trabaje en el fondo de la zanja.
Si el tren de rodadura son neumáticos, todos estarán inflados con la presión adecuada.
Las precauciones se extremarán en proximidades a tuberías subterráneas de gas y líneas eléctricas, así como en fosas o cerca de terrenos elevados cuyas paredes estarán apuntaladas, apartando la máquina de estos terrenos una vez finalizada la jornada.

El trabajo en pendiente es particularmente peligroso, por lo que, si es posible, se nivelará la zona de trabajo; el trabajo se realizará lentamente y, para no reducir la estabilidad de la máquina, se evitará la oscilación del cucharón en dirección de la pendiente.
Se evitará elevar o girar bruscamente o frenar de repente, ya que estas acciones ejercen una sobrecarga en los elementos de la máquina y consiguientemente producen inestabilidad en el conjunto.

Riesgos más frecuentes

-Atropellos y colisiones, en maniobras de desplazamiento y giro.
-Vuelco de la máquina.
-Atrapamientos y quemaduras, en trabajos de mantenimiento.
-Trabajos en ambientes pulverulentos o de estrés térmico.
-Ruido y vibraciones.
-Contacto con líneas eléctricas.
-Caída de material desde la cuchara.

Protecciones personales

-Calzado de seguridad antideslizante.
-Casco, para cuando se salga de la cabina.
-Ropa de trabajo adecuada.
-Mascarilla antipolvo.
-Protección auditiva.
-Cinturón antivibratorio.

Protecciones colectivas

-Cabina insonorizada, climatizada y con refuerzos antivuelco y anticaída de objetos.
-Asiento anatómico.

PALA CARGADORA

Normas de seguridad

No trabajará, en ninguna circunstancia, bajo los salientes de la excavación, eliminando éstos con el brazo de la máquina.
Se reducirá el riesgo de polvo y por tanto la consiguiente falta de visibilidad en las diferentes zonas de trabajo mediante el riego periódico de los mismos.
En los trabajos realizados en lugares cerrados y con poca ventilación, se colocarán filtros apropiados en la salida de los escapes del motor para evitar concentraciones peligrosas de gases.
El peso de material cargado en el cucharón no debe superar el límite máximo de peso considerado como seguro para el vehículo.
El desplazamiento de la cargadora con la cuchara llena en pendientes, se efectuará con ésta al ras del suelo.
Salvo en emergencias, no se empleará el cucharón u otro accesorio para frenar.
En terrenos fangosos o deslizantes, se emplearán cadenas acopladas a los neumáticos, evitando los frenazos bruscos.
No se transportarán pasajeros ni se empleará la cuchara para elevar personas.
La pendiente máxima a superar con el tren de rodaje de orugas es de 50%; siendo del 20% en terrenos húmedos y del 30% en terrenos secos con tren de rodaje de neumáticos.
Durante los períodos de parada la cuchara estará apoyada en el suelo, la transmisión en punto muerto, el motor parado y se quitará la llave, el freno de aparcamiento puesto y la batería desconectada.
Si es preciso realizar reparaciones en la cuchara, se colocarán topes para suprimir caídas imprevistas.

Riesgos más frecuentes

-Atropellos y colisiones, en maniobras de marcha atrás y giro.
-Vuelco de la máquina.
-Atrapamientos y quemaduras, en trabajos de mantenimiento.
-Trabajos de ambientes polvorientos o de estrés térmico.
-Ruido y vibraciones.
-Contacto con líneas eléctricas.
-Desplomes de taludes o de frentes de excavación.
-Caída de material desde la cuchara.

Protecciones personales

-Calzado de seguridad antideslizante.
-Casco para cuando se salga de la máquina.
-Ropa de trabajo adecuada.
-Mascarilla antipolvo.
-Protección auditiva.
-Cinturón antivibratorio.

Protecciones colectivas

-Cabina insonorizada, climatizada y con refuerzos antivuelco y anticaída de objetos.
-Asiento anatómico.

MAQUINARIA PARA HORMIGONADO

Camión Hormigonera

Normas de seguridad

Tolva de carga: consiste en una pieza en forma de embudo que está situada en la parte trasera del camión. Una tolva de dimensiones adecuadas evitará la proyección de partículas de hormigón sobre elementos y personas próximas al camión durante el proceso de carga de la hormigonera. Se consideran que las dimensiones mínimas deben ser 900x800 mm.

Escalera de acceso a la tolva: la escalera debe estar construida en un material sólido y a ser posible antideslizante. En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un seguro para evitar balanceos, que se fijará a la propia escalera cuando esté plegada y al camión cuando esté desplegada. Así mismo debe tener una plataforma en la parte superior, para que el operario se sitúe para observar el estado de la tolva de carga y efectuar trabajos de limpieza, dotada de un aro quitamiedos a 90cm. de altura sobre ella. La plataforma ha de tener unas dimensiones aproximadas de 400x500 mm. y ser de material consistente. Para evitar acumulación de suciedad deberá ser del tipo de rejilla con un tamaño aproximado de la sección libre máximo de 50 mm. de lado. La escalera sólo se debe utilizar para trabajos de conservación, limpieza e inspección, por un solo operario y colocando los seguros tanto antes de subir como después de recogida la parte abatible de la misma. Sólo se debe utilizar estando el vehículo parado.

Los elementos para subir o bajar han de ser antideslizantes. Los asientos deben estar construidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, tener respaldo y un apoyo para los pies y ser cómodos.

Equipo de emergencia: Los camiones deben llevar los siguientes equipos: un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con una capacidad mínima de 5Kg. herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.

Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia adelante y sobre todo hacia atrás.

Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos, resbaladizos o que entrañen otros peligros, a lo largo de zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que: esté parado el vehículo, haya un espacio suficiente para apearse.

Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, etc.

Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16%, si el camión hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16% se aconseja no suministrar hormigón con el camión.

En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización, el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez, procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.

Cuando se haya fraguado el hormigón de una cuba por cualquier razón, el operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústico sea de 80 db.

Riesgos más frecuentes

-Atropellos y colisiones, en maniobras de desplazamientos y giro.
-Vuelco del camión.
-Atrapamientos y quemaduras, en trabajos de mantenimiento.

-Ruido y vibraciones.
-Los derivados del contacto con hormigón.

Protecciones personales

-Calzado de seguridad antideslizante.
-Botas impermeables de seguridad.
-Casco para salir de la cabina.
-Ropa de trabajo adecuada.
-Protección auditiva.
-Cinturón antivibratorio.

Protecciones colectivas

-Tolva de carga de dimensiones adecuadas.
-Escalera de acceso a la tolva.
-Cabina insonorizada.
-Asiento anatómico.

NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA MAQUINARIA EN GENERAL

Normas generales

Los cables, tambores y grilletes metálicos se deben revisar periódicamente para advertir si están desgastados.
Todos los engranajes y demás partes móviles de la maquinaria deben estar resguardados adecuadamente.
Los escalones y la escalera se habrán de conservar en buenas condiciones.
Ajustar el asiento de la cabina según las características (talla) del maquinista.
Usar una boquilla de conexión automática para inflar los neumáticos y colocarse detrás de éstos cuando lo esté inflando.
En las máquinas hidráulicas nunca se alterarán los valores de regulación de presión indicados, así como tampoco los precintos de control.
No tratará de hacer ajustes o reparaciones cuando la máquina esté en movimiento o con el motor funcionando.
No se permitirá emplear la excavadora como grúa.
No se utilizará la cuchara para el transporte de materiales.
Se prohíbe entrar en la cabina a otra persona que no sea el maquinista, mientras se está trabajando.
No bajar de la cabina mientras el embrague general está engranado.
No abandonar la máquina cargada, ni con el motor en marcha ni con la cuchara subida.
Almacene los trapos aceitosos y otros materiales combustibles en un lugar seguro.
No se deben almacenar dentro de la cabina de la maquinaria latas de gasolina de repuesto.
Se debe colocar un equipo extintor portátil y un botiquín de primeros auxilios en la máquina, en sitios de fácil acceso. El maquinista debe estar debidamente adiestrado en su uso.
Cuando existan líneas eléctricas aéreas en las proximidades de la zona de trabajo, el palista mantendrá constante atención para guardar en todo momento la distancia mínima de seguridad requerida.

Terreno y señalización

Si se trabaja en un talud, la máquina no se acercará a una distancia del borde inferior a la profundidad de éste. En cualquier caso, la distancia al borde no será nunca inferior a tres metros. Se señalizarán dichos límites convenientemente (barandillas, conos de señalización, etc.)
Cuando la maquinaria vaya sobre neumáticos y trabaje (como es obligado) con los gatos o estabilizadores salidos, se deberá tener muy en cuenta que todo el peso se traslada sobre ellos, debiendo pues medir la distancia desde los estabilizadores al talud (no de las ruedas al talud).
Considerando que se trata ahora de una carga puntual de bastante consideración y que cualquier fallo del terreno bajo la pata (aun en una muy pequeña superficie) puede producir el vuelco de la máquina, se deben extremar las precauciones. Por ello, no se debe dejar la colocación de este tipo de maquinaria al arbitrio del maquinista (que puede desconocer la problemática del subsuelo) debiendo el encargado o jefe de obra supervisar en todo momento la operación.
Para vías de circulación interna de la obra, se dejará como mínimo una distancia de 3 m. desde dicha vía al borde de la excavación o terraplén.
Como norma general nadie se acercará, a una máquina que trabaje, a una distancia menor de 5 m., medida desde el punto más alejado al de la máquina tiene alcance.
Se recomienda no trabajar en pendientes longitudinales del 12% y transversales del 15%. De cualquier forma consultar siempre las especificaciones del fabricante.

Se señalizarán todas las zonas de trabajo y peligro.
Nadie permanecerá o pasará por dichas zonas de peligrosidad.
Por trabajos nocturnos las señalizaciones serán luminosas.
Para algunas maniobras es necesario la colaboración de otra persona que se colocará a más de 6 m. del vehículo en un lugar donde no pueda ser atrapado.
Nunca deberá haber más de una persona (que pueda ser vista por el conductor) señalizando.
Cuando trabajan varias máquinas en un tajo, la separación entre máquinas será como mínimo de 30 metros.
Si las máquinas trabajan en tajos paralelos, se delimitarán dichos tajos, señalizándolos.

Sistemas de seguridad

Instalación de un dispositivo (nivel) que indique en todo momento la inclinación tanto transversal como longitudinal que el terreno produce en la máquina.
Asiento anatómico, para disminuir las muy probables lesiones de espalda del conductor y el cansancio físico innecesario.
Instalación de asideros y pasarelas que faciliten el acceso a la máquina.
Instalación de bocina o luces que funcionen automáticamente siempre que la máquina funcione marcha atrás.
Las cabinas deben ser antivuelco, para proteger del atrapamiento al conductor en caso de vuelco. Debe ir complementada por la utilización de un cinturón de seguridad que mantenga al conductor fijo al asiento.
Debería proteger también contra la caída o desplome de tierras y materiales, por lo que el uso exclusivo de un pórtico no constituye una solución totalmente satisfactoria.
La cabina ideal es la que protege contra la inhalación de polvo, contra la sordera producida por el ruido de la máquina y contra el estrés térmico o insolación de verano.
Si la máquina circula por carreteras, deberá ir provista de las señales correspondientes y cumplir las normas que exige el Código de Circulación.

Para acercarse a una máquina en funcionamiento

Quedarse fuera de la zona de acción de la máquina.
Ponerse en el campo visual del operador
Captar su atención: dar un silbido o lanzar piedras delante de la máquina.
Acercarse solamente cuando el equipo descansa en el suelo y la máquina está parada.

Carga de material sobre camiones

Para realizar la carga de los camiones se procederá de forma que ningún vehículo estacionado en la zona de espera esté dentro de la zona de peligrosidad.
Se cargarán los materiales a los camiones, por los lados o por la parte de atrás.
La cuchara de la excavadora nunca pasará encima de la cabina.
El conductor abandonará la cabina del camión y se situará fuera de la zona de peligrosidad a menos que la cabina esté reforzada.

Conducciones enterradas

En el caso de encontrarse con una conducción no prevista, se deben en principio, tomar las siguientes medidas:
Suspender los trabajos de excavaciones próximas a la conducción.
Descubrir la conducción sin deteriorarla y con suma precaución.
Proteger la conducción para evitar deterioros.
No desplazar los cables fuera de su posición, ni tocar, apoyarse o pasar sobre ellos al verificar la excavación.
En el caso de deterioro, impedir el acceso de personal a la zona e informar al propietario.
En el caso de romper o aplastar una conducción, se interrumpirán inmediatamente los trabajos y se avisará al propietario. Si se trata de conducciones de gas o de líquidos tóxicos, se acordonará la zona evitando que alguien entre en ella, avisando si es necesario a las Autoridades, bomberos, etc. Si se rata de conducciones eléctricas avisar a la Compañía Eléctrica y seguir las recomendaciones indicadas en el plano referente a "Contacto de una máquina con un elemento en tensión".

Verificaciones periódicas

La maquinaria será revisada diariamente y se hará constancia de ello. Si se subcontrata, se exigirá un certificado que garantice el perfecto estado de mantenimiento de la misma al comienzo de la obra y, durante la obra se tendrá el mismo nivel de exigencia que con la maquinaria propia.
Cada jornada de trabajo se verificará:

a) Nivel del depósito del fluido eléctrico.
b) Nivel de aceite en el cárter del motor.
c) Control del estado de atasco de los filtros hidráulicos.

d) Control del estado del filtro de aire.
e) Estado y presión de los neumáticos.
f) Funcionamiento de los frenos.

El estado del circuito hidráulico (mangueras, racores, etc.) se verificará periódicamente (cada mes).

Protecciones personales
Dadas las vibraciones debidas al movimiento de la máquina se deberá usar cinturón antivibratorio.
Se llevará casco de seguridad en las salidas de la cabina.
El calzado será antideslizante tanto para las operaciones dentro de la cabina como para cuando se baje de la máquina.
Si la cabina no está insonorizada se utilizarán tapones y orejeras contra el ruido.
Si la máquina está dotada de cabina antivuelco el maquinista deberá amarrarse al asiento con el cinturón de seguridad de la máquina.
Las prendas de protección personal estarán debidamente homologadas.

OTRAS MAQUINAS Y HERRAMIENTAS

Espadones

En este apartado se estudian las máquinas de corte con disco de pavimentos ya ejecutados. Se trata de máquinas con la seguridad integrada por lo que los riesgos estriban en el incorrecto manejo, la manipulación de los elementos de protección o la supresión de algunos de ellos.
Antes de proceder al corte se estudiará la zona de trabajo con el fin de descubrir posibles conducciones enterradas, armaduras, etc. y se replanteará la línea de corte con el fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía sin riesgos adicionales.
Los espadones tendrán todos sus órganos móviles protegidos con la carcasa diseñada por el fabricante, para prevenir los riesgos de atrapamiento o corte.
Serán preferiblemente de vía húmeda para evitar los riesgos adicionales por el polvo.
Si son de accionamiento a motor de explosión, el combustible se verterá en el depósito del motor con embudo para evitar derrames que luego puedan producir un incendio.
Si son eléctricos, el manillar estará revestido con material aislante de la energía eléctrica.

Riesgos más frecuentes
-Contactos con líneas eléctricas enterradas.
-Atrapamientos.
-Polvo.
-Ruido.
-Proyección de partículas.

Protecciones personales
-Casco.
-Calzado de goma.
-Ropa de trabajo adecuada.
-Guantes de cuero.
-Guantes impermeabilizados.
-Protección auditiva.
-Gafas antiproyecciones.
-Mascarilla antipolvo.

CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO

Normas de seguridad
Carcasa protectora del disco. Sabido es la facilidad con que los discos de carborundo o widia que se emplean se rompen, destrozando todo aquello que alcanzan.
Resguardos adecuados en todos los órganos móviles (poleas, parte inferior del disco,...).
Se deberán usar gafas de seguridad, u otro medio (pantalla en la propia máquina) que impida la proyección de partículas a los ojos.
Deberán estar equipadas con aspiradores de polvo o, en su defecto, se utilizarán mascarillas con el filtro adecuado al tipo de polvo.
Los interruptores de corriente estarán colocados de manera que, para encender o apagar el motor, el operario no tenga que pasar el brazo sobre el disco.

La máquina estará colocada en zonas que no sean de paso y además bien ventiladas, si no es del tipo de corte bajo chorro de agua.

Riesgos más frecuentes

-Proyección de partículas y polvo.
-Rotura del disco.
-Cortes y amputaciones.

Protecciones personales

-Casco homologado.
-Guantes de cuero.
-Mascarilla con filtro y gafas antipartículas.
-Gafas antiproyecciones.

HORMIGONERA

Normas de seguridad

La hormigonera tendrá protegido mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión: correas, corona y engranaje.
Estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo.
La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general eléctrico, para prevenir los riesgos de contacto con la energía eléctrica.
La carcasa y demás partes metálicas de la hormigonera estarán conectadas a tierra.

Riesgos más frecuentes

-Atrapamientos.
-Contactos con la electricidad.
-Golpes por elementos móviles.
-Ruido.

Protecciones personales

-Casco.
-Guantes de goma.
-Botas de seguridad impermeables.
-Protectores auditivos.

MARTILLO NEUMÁTICO

El martillo neumático es, en esencia, una máquina con un cilindro en el interior, en cuyo émbolo va apoyada la barrena o junta para taladrar en terrenos duros (rocas) o pavimentos, hormigón armado, etc.

Normas de seguridad

La manguera de aire comprimido debe situarse de forma que no se tropiece con ella, ni que pueda ser dañada por vehículos que pasen por encima.
Antes de desarmar un martillo, se ha de cortar el aire. Es muy peligroso cortar el aire doblando la manguera; puede volverse contra uno mismo o un compañero.
Verificar las fugas de aire que puedan producirse por juntas, acoplamientos defectuosos o roturas de mangas o tubos.
Mantener los martillos bien cuidados y engrasados.
Poner mucha atención en no apuntar, con el martillo, a un lugar donde se encuentre otra persona.
Si posee un dispositivo de seguridad, usarlo siempre que no se trabaje con él.
No apoyarse con todo el peso del cuerpo sobre el martillo; puede deslizarse y caer de cara contra la superficie que se esté trabajando.
Asegúrese del buen acoplamiento de la herramienta de ataque con el martillo, ya que si no está sujeta, puede salir disparada como un proyectil.
Manejar el martillo agarrado a la altura de la cinturapecho. Si por la longitud de barrena coge mayor altura, utilizar andamio.
No se debe hacer esfuerzo de palanca con el martillo en marcha.

Riesgos más frecuentes

-Atrapamientos por órganos en movimiento.
-Proyección de partículas.
-Proyección de aire comprimido por desenchufado de manguera.
-Golpes en pies por caída del martillo.
-Ruido.
-Polvo.

-Vibraciones.

Protecciones personales

-Casco.
-Botas con puntera metálica.
-Gafas.
-Mascarilla.
-Faja antivibratoria.
-Auriculares.

MOTO COMPRESOR

Se trata de una maquinaria autónoma (motor de gasoil, etc.) capaz de proporcionar un gran caudal de aire a presión, utilizado para accionar martillos neumáticos, perforadores, etc.

Normas de seguridad

Las tapas del compresor deben mantenerse cerradas cuando esté en funcionamiento. Si para refrigeración se considera necesario abrir las tapas, se debe disponer una tela metálica tupida que haga las funciones de tapa y que impida en todo momento el contacto con los órganos móviles.
Todas las operaciones de manutención, ajustes, reparaciones, etc., se deben hacer siempre a motor parado.
Si se usan en un local cerrado habrá que disponer de una adecuada ventilación forzada.
El compresor se debe situar en terreno horizontal, calzando las ruedas; caso de que sea imprescindible colocarlo en inclinación deberán calzar las ruedas y amarrar el compresor con cable o cadena a un elemento fijo y resistente.
La lanza se debe calzar de forma segura con anchos tacos de madera, o mejor dotarla de un pie regulable.
Se deben proteger las mangueras que surten el aire contra daños por vehículos, materiales, etc. y se deberán tender en canales protegidos al atravesar calles y caminos. Las mangueras de aire que se llevan en alto o verticalmente deben ir sostenidas con cable de suspensión, puente o de otra manera. No es recomendable esperar que la manguera de aire se sostenga por sí misma en un trecho largo.
Se debe cuidar que la toma de aire del compresor no se halle cerca de depósitos de combustible, tuberías de gas o lugares de donde puedan emanar gases o vapores combustibles, ya que pueden producirse explosiones.

Riesgos más frecuentes

-Atrapamiento por órganos móviles.
-Emanaciones tóxicas en lugares cerrados.
-Golpes y atrapamientos por caída del compresor.
-Proyección de aire y partículas por rotura de manguera.
-Explosión e incendio.

PEQUEÑA COMPACTADORA

Normas de seguridad

Antes de poner en funcionamiento la compactadora hay que asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.
Guiar la compactadora en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales.
La compactadora produce polvo ambiental. Riegue siempre la zona a aplanar.
El personal que deba manejar la compactadora, conocerá perfectamente su manejo así como los riesgos que conlleva su uso.

Riesgos más frecuentes

-Caídas al mismo nivel.
-Atrapamientos.
-Ruido.
-Golpes.
-Sobreesfuerzos.
-Máquina en marcha fuera de control.
-Proyección de objetos.
-Vibraciones.

Protecciones personales

-Casco de seguridad.
-Protectores auditivos.

-Guantes de cuero.
-Botas de seguridad.
-Mascarilla antipolvo.
-Gafas de seguridad.

ROZADORA ELÉCTRICA

Normas de seguridad

Antes de comenzar a utilizar el aparato se debe comprobar que la carcasa de protección esté completa y no le falte ninguna pieza.
Se debe comprobar también el buen estado del cable y de la clavija de conexión.
Hay que utilizar el disco adecuado para el material a rozar.
No se debe intentar hacer rozas en zonas poco accesibles ni en posición inclinada lateralmente; el disco se puede romper y causar lesiones al operario que lo maneja.
Se suele observar que por el afán de ir más rápido se golpea el material a rozar al mismo tiempo que se corta. Este uso encierra el riesgo de que el disco se rompa y le produzca lesiones al operario.
Los discos gastados o fisurados hay que sustituirlos inmediatamente. Antes de iniciar las manipulaciones del cambio de disco hay que desconectar la máquina de la red eléctrica.
Dado que durante el corte se produce polvo, el operario que realice esta operación deberá utilizar mascarilla.
Las rozadoras estarán protegidas mediante doble aislamiento eléctrico.

Riesgos más frecuentes

-Contactos eléctricos.
-Cortes.
-Proyección de partículas.
-Polvo.
-Ruido.
-Caídas al mismo nivel.
-Caídas a diferente nivel.

ROTAFLEX

Herramienta portátil, con motor eléctrico o de gasolina, para el corte de material cerámico, baldosa, mármol, etc.

Normas de seguridad

Utilizar la rotaflex para cortar no para desbastar con el plano del disco, ya que el disco de widia o carborundo se rompería.
Cortar siempre sin forzar el disco, no apretándolo lateralmente contra la pieza ya que podría romperse y saltar.
Utilizar carcasa superior de protección del disco así como protección inferior deslizante.
Vigilar el desgaste del disco, ya que si pierde mucho espesor queda frágil y casca.
Apretar la tuerca del disco firmemente, para evitar oscilaciones.
El interruptor debe ser del tipo «hombre muerto», de forma que al dejar de presionarlo queda la máquina desconectada.
Utilizar únicamente el tipo de disco adecuado al material que se quiera cortar.

Riesgos más frecuentes

-Proyección de partículas
-Rotura del disco.
-Cortes.
-Polvo.

Protecciones personales

-Guantes de cuero
-Gafas o protector facial
-Mascarilla.

SIERRA CIRCULAR

La sierra circular utilizada comúnmente en la construcción es una máquina ligera y sencilla, compuesta de una mesa fija con una ranura en el tablero que permite el paso del disco de sierra, un motor y un eje porta-herramientas.

La operación exclusiva es la de cortar o aserrar piezas de madera habitualmente empleadas en las obras de construcción, sobre todo para la formación de encofrados en la fase de estructura, como tableros, rollizos, tablones, listones, etc.
Esta máquina destaca por su sencillez de manejo, lo que facilita su uso por personas no cualificadas que toman confianza hasta el extremo de despreciar su peligrosidad.

Elementos de protección de la máquina

Cuchillo divisor: En evitación de rechazos por pinzamiento del material sobre el disco, el cuchillo divisor actúa como una cuña e impide a la madera cerrarse sobre aquel. Sus dimensiones deben ser determinadas en función del diámetro y espesor del disco utilizado.

Carcasa superior: La misión de este resguardo es la de impedir el contacto de las manos con el disco en movimiento y proteger contra la proyección de fragmentos. El soporte más adecuado del resguardo es el situado sobre el propio bastidor de la máquina, siempre que cumpla el requisito de solidez y no entorpezca las operaciones.

Será regulable automáticamente, es decir, el movimiento del resguardo será solidario con el avance de la pieza.

Resguardo inferior: Para conseguir la inaccesibilidad a la parte del disco que sobresale bajo la mesa se emplea un resguardo envolvente de la hoja de la sierra, que debe permitir el movimiento de descenso total de la misma. Este resguardo puede estar dotado de una tobera para la extracción de serrín y viruta.

Resguardo de la correa de transmisión: El acceso voluntario o involuntario, de las manos del operario a las correas de transmisión debe impedirse mediante la instalación de un resguardo fijo. Este resguardo estará construido de metal perforado, resistente y rígido, con dimensiones de la malla tales que los dedos no puedan alcanzar el punto de peligro.

Normas de seguridad

El interruptor debería ser de tipo embutido y situado lejos de las correas de transmisión.
La máquina debe estar perfectamente nivelada para el trabajo.
No podrá utilizarse nunca un disco de diámetro superior al que permite el resguardo instalado.
Su ubicación en la obra será la más idónea de manera que no existan interferencias de otros trabajos, de tránsito ni de obstáculos.
No deberá ser utilizado por persona distinta al profesional que la tenga a su cargo, y si es necesario se la dotará de llave de contacto.
La utilización correcta de los dispositivos protectores deberá formar parte de la formación que tenga el operario.
Antes de iniciar los trabajos debe comprobarse el perfecto afilado del útil, su fijación, la profundidad del corte deseado y que el disco gire hacia el lado en el que el operario efectúa la alimentación.
Es conveniente aceitar la sierra de vez en cuando para evitar que se desvíe al encontrar cuerpos duros o fibras retorcidas.
Nunca se empujará la pieza con los dedos pulgares de las manos extendidos.
Para las piezas pequeñas se utilizará un empujador apropiado.
Se comprobará la ausencia de cuerpos pétreos o metálicos, nudos duros, vetas u otros defectos en la madera.
El disco utilizado será el que corresponda al número de revoluciones de la máquina.Se dispondrá de carteles de aviso en caso de avería o reparación. Una forma segura de evitar un arranque repentino es desconectar la máquina de la fuente de energía y asegurarse que nadie pueda conectarla.

Riesgos más frecuentes

-Contacto con el dentado del disco en movimiento.
-Este accidente puede ocurrir al tocar el disco por encima del tablero, zona de corte propiamente dicha, o por la parte inferior del mismo.
-Retroceso y proyección de la madera.
-Proyección del disco o parte de él.
-Atrapamiento con las correas de transmisión.

Protecciones personales

-Casco.

-Calzado de seguridad.
-Gafas o pantallas faciales.

SOLDADURA ELÉCTRICA

Normas de seguridad
Protección de la vista contra impactos de partículas, por medio de gafas especiales o pantallas de soldador.
Utilización de prendas ignífugas, guantes de cuero con remate. La cabeza, cuello, parte del tórax y la mano izquierda, incluso el antebrazo, van protegidas directamente por la pantalla de mano. Conviene, sin embargo, llevar un peto de cuero para cuando no se usa la careta normal.
Utilización de guantes secos y aislantes, en perfecto estado de conservación. Los mangos de los portaelectrodos deben estar perfectamente aislados y conservarse en buen estado.
Se debería disponer de un dispositivo que permita desconectar automáticamente el equipo de la red, cuando está trabajando en vacío.
Puesta a tierra correcta y robusta de la máquina y también del conductor activo que va conectado a la pieza de soldar.
Los conductores han de encontrarse en perfecto estado, evitándose largos látigos que podrían pelarse y establecer cortocircuitos.
No se deben dejar los grupos bajo tensión, si se va a realizar una parada relativamente larga.
No se deben dejar las pinzas sobre sitios metálicos, sino sobre aislantes.
Tener cuidado con la tensión de marcha en vacío que puede alcanzar 80 V. y no cebar el arco sin protección.
Utilizar máscara con cristal inactínico contra las radiaciones.
Riesgos más frecuentes
-Proyección de partículas.
-Quemaduras.
-Contactos eléctricos.
-Radiaciones.
Producción de gases y vapores de toxicidad variable.
Protecciones personales
-Gafas o pantallas de soldador.
-Guantes, mandil y polainas de soldador.
-Calzado de seguridad.
Protecciones colectivas
-Puestas a tierra robustas.
-Ventilación forzada, si fuera necesaria.

TALADRO PORTÁTIL

Existen diferentes tipos, según sea el diámetro y longitud de la broca a emplear, pudiendo disponer de variador de velocidad y de percutor para trabajos en materiales duros.
Normas de seguridad
Se debe seleccionar la broca correcta para el material que se va a taladrar.
Si la broca es lo bastante larga como para atravesar el material, deberá resguardarse la parte posterior para evitar posibles lesiones directas o por fragmentos.
Riesgos más frecuentes
-Contacto eléctrico.
-Cortes por la broca.
-Proyección de partículas.
Protecciones personales
-Casco.
-Calzado de seguridad.
-Gafas de seguridad.

VIBRADOR

Puede ser con motor eléctrico o de gasolina.
Normas de seguridad
Para evitar la electrocución tendrán toma de tierra, conexiones con clavijas adecuadas y cable de alimentación en buen estado.
No se dejarán en funcionamiento en vacío ni se moverán tirando de los cables, pues se producen enganches que rompen los hilos de alimentación.

Cuando se vibre en zonas que queden próximas a la cara, se usarán gafas para proteger de las salpicaduras.

Riesgos más frecuentes

-Electrocución.
-Salpicaduras.
-Golpes.

Protecciones personales

-Casco.
-Botas de seguridad de goma.
-Guantes.
-Gafas antiproyección.

NORMAS GENERALES PARA HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS

Todas las máquinas y herramientas eléctricas que no posean doble aislamiento, deberán estar conectadas a tierra.
El circuito al cuál se conecten, debe estar protegido por un interruptor diferencial, de 30 mA de sensibilidad.
Los cables eléctricos, conexiones, etc. deberán estar en perfecto estado, siendo conveniente revisarlos con frecuencia.
Cuando se cambien útiles, se hagan ajustes o se efectúen reparaciones, se deben desconectar del circuito eléctrico, para que no haya posibilidad de ponerlas en marcha involuntariamente.
Si se necesita usar cables de extensión se deben hacer las conexiones empezando en la herramienta y siguiendo hacia la toma de corriente.
Cuando se usen herramientas eléctricas en zonas mojadas, se deben utilizar con el grado de protección que se especifica en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
Nunca se deben dejar funcionando las herramientas eléctricas portátiles, cuando no se estén utilizando. Al apoyarlas sobre el suelo, andamios, etc. deben desconectarse.
Las herramientas eléctricas (taladro, rotaflex, etc.) no se deben llevar colgando agarradas del cable.
Cuando se pase una herramienta eléctrica portátil de un operario a otro, se debe hacer siempre a máquina parada y a ser posible dejarla en el suelo para que el otro la coja y no mano a mano, por el peligro de una posible puesta en marcha involuntaria.

HERRAMIENTAS DE MANO

Normas de seguridad

Mantener las herramientas en buen estado de conservación.
Cuando no se usan, tenerlas recogidas en cajas o cinturones porta-herramientas.
No dejarlas tiradas por el suelo, en escaleras, bordes de forjados o andamios, etc.
Usar cada herramienta únicamente para el tipo de trabajo para el cual está diseñada. No utilice la llave inglesa como martillo, el destornillador como cincel o la lima como palanca, pues hará el trabajo innecesariamente peligroso.
Los mangos de las herramientas deben ajustar perfectamente y no estar rajados.
Las herramientas de corte deben mantenerse perfectamente afiladas.

Riesgos más frecuentes

-Golpes.
-Cortes.
-Tropezones y caídas.

2.4.- ANÁLISIS DE RIESGOS CLASIFICADOS POR MEDIOS AUXILIARES.

ANDAMIOS

Los más comúnmente utilizados son los tubulares, los colgados móviles y los volados.
Todos los andamios deben estar aprobados por la Dirección Técnica de la obra.
Antes de su primera utilización, el Jefe o Encargado de las Obras someterá el andamiaje a una prueba de plena carga, posterior a efectuar un riguroso reconocimiento de cada uno de los elementos que lo componen. En el caso de andamios colgados y móviles de cualquier tipo, la prueba de plena carga se efectuará con la plataforma próxima al suelo.

Diariamente y antes de comenzar los trabajos, el encargado de los tajos deberá realizar una inspección ocular de los distintos elementos que puedan dar origen a accidentes, tales como apoyos, plataformas de trabajo barandillas, y en general todos los elementos sometidos a esfuerzo.
El sistema de cargar las colas de los pescantes con un peso superior al que han de llevar en vuelo queda PROHIBIDO y en caso de ser imprescindible su empleo, sólo se autorizará por orden escrita de la Dirección Técnica de la obra, bajo su responsabilidad.
En todo momento se mantendrá acotada la zona inferior a la que se realizan los trabajos y si eso fuera suficiente, para evitar daños a terceros, se mantendrá una persona como vigilante.

ANDAMIOS DE BORRIQUETAS

Este tipo de andamios y plataformas deberán reunir las mejores condiciones de apoyo y estabilidad, e irán arriostrados de manera eficaz de forma que eviten basculamientos; el piso será resistente y sin desniveles peligrosos.
Hasta 3 m. de altura podrán emplearse sin arriostramientos.
Cuando se empleen en lugares con riesgo de caída desde más de 2 m. de altura o se utilicen para trabajos en techos, se dispondrán barandillas resistentes de 90 cm. de altura (sobre el nivel de la citada plataforma de trabajo) y rodapiés de 20 cm.
Esta protección se fijará en todos los casos en que el andamio esté situado en la inmediata proximidad de un hueco abierto (balcones, ventanas, hueco de escalera, plataformas abiertas) o bien se colocarán en dichos huecos barandillas de protección.
No se utilizarán ladrillos ni otro tipo de materiales quebradizos para calzar los andamios, debiendo

BATEAS PARA ELEVACIÓN DE MATERIALES

Las bateas para elevación de materiales deberán tener plintos laterales adecuados en todo su contorno que eviten la caída accidental de los materiales transportados.

ESCALERAS DE MANO

Los pies de las escaleras se deben retirar del plano vertical del soporte superior a una distancia equivalente a 1/4 de su altura aproximadamente.
Deberán sobrepasar en 1 metro el apoyo superior.
Se apoyarán en superficies planas y resistentes y su alrededor deberá estar despejado.
En la base se dispondrán elementos antideslizantes.
Si son de madera:
- Los largueros serán de una sola pieza.
- Los peldaños estarán ensamblados en los largueros y no solamente clavados.
- No deberán pintarse, salvo con barniz transparente.
- No se transportarán a brazo sobre la misma, pesos superiores a 25 Kg.
- Solamente se deberán efectuar trabajos ligeros desde las escaleras. No se debe tratar de alcanzar una superficie alejada, sino cambiar de sitio la escalera.
- Las escaleras de metal son conductoras de electricidad. No se recomienda su uso cerca de circuitos eléctricos de ningún tipo, o en lugares donde puedan hacer contacto con esos circuitos.
- Las escaleras nunca se deben emplear horizontalmente como pasarelas o andamios.
- Cuando no estén en uso, todos los tipos de escaleras se deberán almacenar o guardar bajo techo, con el fin de protegerlas de la intemperie. Las escaleras que se almacenan horizontalmente se deben sostener en ambos extremos y en los puntos intermedios, para impedir que se comben en el centro y, en consecuencia, se aflojen los travesaños y se tuerzan los largueros.
- Queda prohibido el empalme de dos escaleras (salvo que cuenten con elementos especiales para ello).
- No deben salvar más de 5 m. salvo que estén reforzadas en su centro.
- Para salvar alturas superiores a 7 m. serán necesarias: adecuadas fijaciones en cabeza y base, así como el uso de cinturón de seguridad y dispositivo anticaída.
- Las de tipo carro estarán provistas de barandillas.

ESLINGAS Y ESTROBOS

Normas de seguridad
Es preciso evitar dejar los cables a la intemperie en el invierno (el frío hace frágil al acero)
Antes de utilizar un cable que ha estado expuesto al frío, debe calentarse.
No someter nunca, de inmediato, un cable nuevo a su carga máxima. Utilícese varias veces bajo una carga reducida, con el fin de obtener un asentamiento y tensión uniforme de todos los hilos que lo componen.

Evítese la formación de cocas.
No utilizar cables demasiado débiles para las cargas que se vayan a transportar.
Elíjanse cables suficientemente largos para que el ángulo formado por los ramales no sobrepase los 90°.
Es preciso esforzarse en reducir este ángulo al mínimo.
Para cargas prolongadas, utilícese un balancín.
Las eslingas y estrobos no deben dejarse abandonados ni tirados por el suelo, para evitar que la arena y la grava penetren entre sus cordones.
Deberán conservarse en lugar seco, bien ventilado, al abrigo y resguardo de emanaciones ácidas.
Se cepillarán y engrasarán periódicamente. Se colgarán de soportes adecuados.

Comprobaciones

Las eslingas y estrobos serán examinados con detenimiento y periódicamente, con el fin de comprobar si existen deformaciones, alargamiento anormal, rotura de hilos, desgaste, corrosión, etc., que hagan necesaria la sustitución, retirando de servicio los que presenten anomalías que puedan resultar peligrosas.
Es muy conveniente destruir las eslingas y estrobos que resulten dudosos.
A continuación transcribimos lo que la Norma DIN15060 dice a este respecto:
Los cables se retirarán de servicio cuando se compruebe que en la zona más deteriorada hayan aparecido más de un hilo roto.
Al rebasar estas cifras de roturas de hilos, la utilización del cable comienza a ser peligrosa.
Cuando se rompa un cordón, el cable se retirará inmediatamente. También será sustituido inmediatamente cuando éste presente aplastamientos, dobladuras, etc. u otros desperfectos serios, así como un desgaste considerable.

PLATAFORMAS DE TRABAJO

El ancho mínimo será de 60 cm.
Los elementos que la compongan se fijarán, a la estructura portante, de modo que no puedan darse basculamientos, deslizamientos u otros movimientos peligrosos.
Su perímetro se protegerá mediante barandillas resistentes de 90 cm. de altura cuando esté situada a más de 2 m. de altura. Por la parte interior o del paramento la altura de las barandillas podrá ser de 70 cm. de altura. Esta medida deberá completarse con rodapiés de 20 cm. de altura para evitar posibles caídas de materiales, así como con otra barra o listón intermedio que cubra el hueco que quede entre ambas.
Si la plataforma se realiza con madera, será sana, sin nudos ni grietas que puedan dar lugar a roturas, siendo el espesor mínimo de 5 cm.
Si son metálicas deberán tener una resistencia suficiente al esfuerzo a que van a ser sometidas.
Se cargarán, únicamente, los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo.
Los accesos a las plataformas de trabajo se realizarán mediante escalera adosada o integrada, no debiendo utilizarse para este fin los travesaños laterales de la estructura del andamiaje, los cuales sirven únicamente para montaje.

PUNTALES

Utilización y características

Construidos con tubo de acero, bases cuadradas de 140 x 140 x 8 provistas de cuatro agujeros, de 14 mm., con altura graduable de 1,85 a 3,20 m.
Estos puntales, de gran resistencia, tienen infinitas aplicaciones en construcción (apuntalados de techos, soporte de encofrado para pisos, entibado, etc.) son de colocación y reglaje instantáneo por un solo hombre y por ser su tubo inferior de 48,25 mm. de diámetro, son adaptables a las abrazaderas de tipo corriente en el mercado, pudiéndose combinar con diversas clases de andamios tubulares.
Para graduar su altura, se efectúa primero la graduación basta mediante un pasador (sujeto con un cable para evitar su pérdida) que se coloca en uno de los taladros de que está provisto el tubo telescópico, consiguiéndose la graduación fina mediante tornillo y manguito de rosca trapecial, manejando a mano con dos empuñaduras, sin necesidad de herramientas.
Por llevar la rosca mecanizada un manguito suplementario, soldado al tubo, la parte de éste no está debilitada, conservando por tanto toda su resistencia. Además la rosca está siempre engrasada y protegida de golpes, tierra y polvo, por el manguito que la recubre.
Teniendo en cuenta las ventajas citadas y que están pintados con pintura anticorrosiva se puede asegurar que los puntales telescópicos son de duración ilimitada, requiriendo un gasto de conservación mínimo.

2.5.- ACTUACIONES PREVIAS

Antes de comenzar las obras se cerrarán las zonas más conflictivas para impedir el acceso de toda persona ajena a la obra. Se colocará en dichas zonas un vallado metálico de 2 m. de altura con soportes recibidos en bases de hormigón. Elementos prefabricados de alquiler.
El acceso del personal y vehículos de la obra se realizará por pasos independientes y suficientemente distanciados, todo ello en previsión de posibles atropellos, dichos pasaos quedan señalizados en los planos.
Si fuera necesario, en la salida de camiones se realizará una plataforma de hormigón para la limpieza de los mismos.
En cada uno de los accesos se colocarán carteles metálicos con las siguientes inscripciones:

- PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA.
- USO OBLIGATORIO DE CASCO DE SEGURIDAD.
- PELIGRO SALIDA DE CAMIONES.

Se realizará el tendido provisional de obra, ubicando el cuadro general, cuadros auxiliares y red de tierras, todo ello con las protecciones establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
Se ejecutará asimismo la red de saneamiento necesaria para la evacuación de los vestuarios y aseos que lleven las casetas de obra.

2.6.- LIBRO DE INCIDENCIAS

Una vez aprobado el plan, se recogerá el libro de incidencias, que estará siempre en obra a disposición de la dirección facultativa, representantes del constructor, del contratista principal, subcontratistas, técnicos del gabinete de seguridad y salud, los miembros del comité o coordinador de seguridad y salud y los representantes de los trabajadores, los cuales podrán hacer uso de él de acuerdo con los reales decretos 555/86 y 84/90.

2.7.- NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS A CUMPLIR POR LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Estos medios deberán cumplir con las siguientes condiciones generales:

- Estarán en acopio real en la obra antes de ser necesario su uso, con el fin de ser examinados por la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud.
- Serán instalados, previamente, al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje.

QUEDA PROHIBIDA LA INICIACIÓN DE UN TRABAJO O UNA ACTIVIDAD QUE REQUIERA PROTECCIÓN COLECTIVA, HASTA QUE ESTA ESTE MONTADA POR COMPLETO EN EL ÁMBITO DEL RIESGO QUE NEUTRALIZA O ELIMINA.

- El contratista queda obligado a incluir y suministrar en su "Plan de Ejecución de Obra" de forma documental y en esquema, expresamente el tiempo de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas que se nombran en este estudio de seguridad, siguiendo el esquema del plan de ejecución de obra del proyecto.
- Toda protección colectiva con algún deterioro, será desmontada de inmediato y sustituido el elemento deteriorado, para garantizar su eficacia.
- Toda situación que por alguna causa implicara variación sobre la instalación prevista, será definida en planos, para concretar exactamente la disposición de la protección colectiva variada.
- Todo el material a utilizar en prevención colectiva, se exige que sea nuevo, a estrenar. Así queda valorado en el presupuesto, no se admitirán otros supuestos.

2.8.- APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD AL MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Especificar los criterios que deberán tenerse en cuenta, en la programación de las acciones que la Propiedad o el Usuario, mediante personal técnico competente, deberán planificar y realizar periódicamente.
Asimismo, se indican estimadas las periodicidades aconsejables para llevar a cabo ciertas revisiones, comprobaciones o cuidados, para su mejor mantenimiento y en definitiva, óptimo uso.
Por otra parte y en cada una de ellas, se detallan las precauciones a adoptar, cuidados a tener en cuenta y trabajos de manutención a realizar, a fin de llevar a cabo los trabajos con el menor riesgo posible, para los encargados de su ejecución.

LEGISLACIÓN VIGENTE

En el momento de la programación periódica de estas actividades, el responsable encargado por la Propiedad comprobará la vigencia de las previsiones y actualizará, si es posible, aquellos aspectos que hubieran sido innovados por la autoridad competente.
Los ámbitos de cobertura serán los definidos por la normativa vigente en cada momento y que se expresan a continuación:

- Reglamento electrónico para baja tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias que lo desarrollan.
- Reglamento de redes de acometida y aparatos combustibles gaseosos e Instrucciones que los desarrollan.
- Reglamento de instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria, e Instrucciones Técnicas Complementarias que lo desarrollan.
- Norma Básica de la Edificación NBE-CP 96. Condiciones de protección contra incendios en los edificios.
- Hojas de mantenimiento y Condiciones de Seguridad de las Normas Tecnológicas de la Edificación NTE.
- Ordenanza de Trabajo, Seguridad y Salud.
- Reglamentación sobre señalización, medios de protección personal y colectiva
- Reglamento de aparatos y maquinaria para obras.
- Ordenanzas municipales.
- Normas Técnicas reglamentarias MT de la Dirección General de Trabajo.
- Etc.

PRECAUCIONES, CUIDADOS Y MANTENIMIENTO

Acondicionamiento del terreno
Precauciones

-Se desbrozará todas las zonas necesarias evitando fugas de canalizaciones de suministro o evacuación de aguas, tanto a los lados de la calzada como a los lados de los caminos realizados.

Cuidados (trimestralmente)

-Limpieza de drenes.
-Limpieza de arquetas y sumideros.
-Cuidados de jardinera
-Comprobar el estado y el relleno de las juntas.
-Vigilar el estado de los materiales.
-Riego de las zonas ajardinadas.
-Cuidar el mobiliario de todas las zonas.

Manutención

-Suministro de aguas para riegos y limpieza
- Material de relleno de juntas.

CIMENTACIONES Y CONTENCIONES

Precauciones

-No realizar modificaciones de entorno que varíen las condiciones del terreno.

Cuidados (anualmente)

-Vigilar e inspeccionar posibles lesiones en las cimentaciones.
-Comprobar el estado y relleno de juntas.
-Comprobar el estado de las zonas en general.

Manutención

-Material de relleno de juntas.

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN.

Precauciones

-No apoyar sobre las barandillas, elementos para subir cargas.
-No fijar sobre las barandillas o rejas, elementos pesados.

Cuidados (anualmente)

-Inspeccionar uniones, anclajes y fijaciones de barandillas y rejas.
-Vigilar el estado de los materiales.
-Limpieza

Manutención

-Material de engrase de mecanismos y guías.
-Productos de limpieza

INSTALACIONES DE FONTANERÍA

Precauciones

-Cerrar o vaciar sectores afectados, antes de manipular en la red.
-Evitar modificaciones de la instalación.
-No utilizar la red como bajante de puesta a tierra
-No hacer trabajar motobombas en vacío.
-Cerrar el suministro de agua en ausencias prolongadas.

Cuidados (cada dos años)

-Comprobar las llaves de desagüe.
-Comprobar la estanqueidad de la red (cada cuatro años).
-Comprobar la estanqueidad de la valvulería de la instalación.
-Verificar el funcionamiento de los grupos de presión.
-Verificar el estado de las válvulas de retención.
-Vigilar el estado de los materiales.

Manutención

-Material para empaquetaduras y lubrificantes de valvulería.
-Suministro de agua.
-Suministro de energía eléctrica

INSTALACIONES DE EVACUACIÓN DE AGUAS.

Precauciones

-No verter productos agresivos, ni biodegradantes a la red general, sin tratamiento.
-Evitar modificaciones de la red.
-Evitar funcionamiento de bombas en vacío.

Cuidados (semestralmente)

-Limpieza de arquetas y sumideros.
-Limpieza e inspección de pozos de registro y sistemas de bombeo.
-Comprobar el funcionamiento de los cierres hidráulicos y botes sifónicos.
-Vigilar la estanqueidad de la red.
-Limpieza de los separadores de grasa, arenas y fangos.
-Vigilancia e inspección del estado de los materiales.
-Inspección de los elementos fijos de seguridad, tales como escaleras de pates, pasarelas, etc.

Manutención

-Material de engrase de bombas y equipos.
-Productos de limpieza

INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO

Precauciones

-Evitar modificaciones en la instalación.
-Desconectar el suministro de electricidad antes de manipular la red.
-Desconectar la red en ausencias prolongadas.
-No aumentar el potencial en la red por encima de las previsiones.
-Evitar humedades perniciosas permanentes o habituales.

Cuidados (cada cinco años)

-Comprobar los dispositivos de protección.
-Comprobar las intensidades nominales en relación con la sección de los conductos.
-Comprobar el aislamiento y la continuidad de la instalación interior.
-Comprobar la resistencia de la puesta a tierra (cada dos años).
-Comprobar el estado de las conexiones de la línea principal y de las barras de puesta a tierra.
-Limpieza de luminarias.
-Vigilar el estado de los materiales.

Manutención

-Suministro de energía eléctrica

-Productos de limpieza.

INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Precauciones

- Evitar modificaciones en las instalaciones.
- No condenar los accesos a los elementos de la instalación.

Cuidados (anualmente o después de haber sido usada la instalación).

- Comprobar el estado, situación y accesibilidad de los extintores (cada año).
- Comprobar la accesibilidad y la señalización de las bocas de incendio, así como el estado de los elementos (cada año).
- Comprobar la presión de la red, estanqueidad de la manguera y funcionamiento de la red (cada año).
- Comprobar el funcionamiento de la red de rociadores, pilotos, señales y llaves de paso y cierre (mensualmente).
- Comprobar el funcionamiento de los detectores de incendio (semestralmente).

Vigilar el estado de los materiales (anualmente).

Manutención

- Recarga de los extintores hídricos y de espuma.
- Lubricación de la valvulería.

-Suministro de agua.

-Suministro de energía eléctrica

Fdo.: **Juan Pedro Gorosabel Pando**.- Arquitecto Colegiado C.O.A.V.N. 3.435

3.- PLIEGO DE CONDICIONES.

INDICE DEL PLIEGO DE CONDICIONES

1.- Condiciones Facultativas.

1.1.- Obligaciones del contratista.
1.2.- Obligaciones de los subcontratistas y trabajadores autónomos.
1.3.- Cooperación entre contratista, subcontratista y trabajadores autónomos.
1.4.- Facultades de los responsables técnicos facultativos.
1.5.- Disposiciones varias.

2.- Condiciones económicas.

2.1.-Mediciones.
2.2.- Valoraciones.

4.- Normativa Oficial.

5.- Relativo al Plan de Seguridad y Salud.

CAPITULO 1. CONDICIONES FACULTATIVAS

1.1. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.

El contratista principal deberá adoptar las medidas necesarias para que aquellos otros empresarios que desarrollen actividades en su centro de trabajo reciban la información y las instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y con las medidas de protección y prevención correspondientes, así como sobre las medidas de emergencia a aplicar, para su traslado a sus respectivos trabajadores.

La Empresa Constructora viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud, a través del Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, coherente con el anterior y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear. El Plan de Seguridad, contará con la aprobación de la Dirección Facultativa, y será previo al comienzo de la obra.

La empresa Constructora cumplirá las estipulaciones preventivas del Estudio de Seguridad y Salud y el Plan de Seguridad y Salud respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas y empleados.

La Empresa pondrá a disposición de sus trabajadores todo el material de seguridad necesario a cada puesto de trabajo, según preceptua el Articulo 170 de la Ordenanza Laboral de la Construcción.

1.- Los contratistas estarán obligados a:

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborables, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborables, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de Ley de Prevención de Riesgos Laborables, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que ser refiere a su seguridad y salud en la obra.

Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud en lo relativo a las obligaciones que correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados. Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborables.

El contratista viene obligado a la contratación de un Seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de mantenimiento de un año, contando a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

ARTICULO 1º. Condiciones Técnicas.

Las presentes condiciones técnicas serán de obligado observación por el Contratista a quién se adjudique la Obra, el cual deberá hacer constar que las conoce y que se compromete a ejecutar las partidas recogidas en el Proyecto, con estricta sujeción a las mismas en la propuesta que formule y que sirva de base a la adjudicación.

ARTICULO 2º. Marcha de los Trabajos.

Para la ejecución del Programa de Desarrollo del Estudio, el Contratista deberá tener siempre en la Obra un número de Obreros proporcionado a la extensión y clase de los trabajos que se estén ejecutando.

ARTICULO 3º. Personal.

Todos los trabajos han de ejecutarse por personas especialmente preparadas. Cada oficio ordenará su trabajo armonicamente con los demás procurando facilitar la marcha de los mismos, en ventaja de la buena y segura ejecución, así como de la rapidez de la misma, ajustándose a la planificación económica prevista.

El contratista permanecerá en obra durante la jornada de trabajo, pudiendo estar representado por un encargado apto, autorizado por escrito, para recibir instrucciones verbales y firmar los recibos, planos y/o comunicaciones que se le dirijan.

Queda expresamente prohibido la permanencia en obra a personas ajenas a la misma y no autorizadas explícitamente por el **Encargado de Obra** que actuará como **Trabajador Designado en materia de Seguridad y Salud Laboral**, según se dispone en la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales. De igual forma **impedirá** que **fuera de la jornada de trabajo permanezca nadie en la obra realizando cualquier tipo de trabajo**, queda exceptuado de ello aquella o aquellas personas a las que se les encomendase la vigilancia en ese período. Si por las circunstancias que fuesen, la asistencia de ciertas subcontratas tuviese que realizar ese tipo de trabajo, se designará una persona, por escrito y con su aceptación, suficientemente capacitada para realizar las labores del Encargado de Obra en lo que refiere a mando y vigilancia.

ARTICULO 4º. Representación del Contratista.

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

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

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

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

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

ARTICULO 6.- Reclamaciones contra las ordenes de la Dirección Facultativa.

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

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

ARTICULO 7.- Recusación por el Contratista del personal.

El Constructor no podrá recusar a los Arquitectos, Aparejadores, o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos

ARTICULO 8. Precauciones a adoptar durante la ejecución de las Obras.

Las precauciones a adoptar durante la ejecución de las Obras, serán las previstas en la Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica de 28 de agosto de 1.970, modificada según Orden de 27 de julio de 1.973, y la totalidad de las instrucciones recogidas en este Estudio de Seguridad y Salud.

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a los que se dicten durante la ejecución de las Obras.

ARTICULO 9º. Responsabilidad del Contratista.

En la ejecución de las partidas recogidas en el presente Estudio de Seguridad, el Contratista será el único responsable, no teniendo derecho a indemnización alguna por el mayor precio al que pudiera costarle, ni por erradas maniobras que pudiera cometer durante su ejecución, siendo de su cuenta y riesgo e independiente de la Dirección Técnica Facultativa.

Asimismo, será responsable ante los Tribunales de los accidentes que por inexperiencia o descuido sobrevinieran durante el transcurso de las Obras.

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, así como la ejecución de las partidas del Estudio de Seguridad , alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa , a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiere proporcionado.

ARTICULO 10. Desperfectos en propiedades colindantes.

Si el Contratista causase algún desperfecto en propiedades colindantes, tendrá que restaurarlas por su cuenta, dejándolas en el Estado en que las encontró al comienzo de la Obra. El Contratista adoptará cuantas medidas encuentre necesarias para evitar la caída de operarios y/o desprendimientos de herramientas y materiales que pueden herir o matar alguna persona.

1 .2. OBLIGACIONES DE LOS SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTONOMOS.

ARTICULO 1.- Obligaciones de las subcontratas y autónomos

Dispondrán de una adecuada formación sobre seguridad, mediante explicaciones de los riesgos, a tener en cuenta así como sus correspondientes medidas de prevención.

1.- Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de La Ley de Prevención de Riesgos Laborables, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Presente Real Decreto.
b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores en el artículo 29, apartado 1 y2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
e) Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establece n las disposiciones mínimas de seguridad y salud para los trabajadores de los equipos de trabajo.
f) Elegir y utilizar equipos de trabajo de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

1.3.- COOPERACIÓN ENTRE CONTRATISTAS, SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTONOMOS.

ARTICULO 1.- Cooperación entre los contratistas, subcontratistas y autónomos.

Existirá cooperación para adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan, para evitar los posibles accidentes a los obreros o a los viandantes, no solo en los andamios sino en todos los lugares peligrosos de la obra, huecos de escalera, de ascensores, etc.

1. 4. FACULTADES DE LOS RESPONSABLES TÉCNICOS FACULTATIVOS

ARTICULO 1º. Interpretación de los documentos del Estudio de Seguridad y Salud.

El Contratista queda obligado a que todas las dudas que surjan en la interpretación de los documentos del presente Estudio de Seguridad o posteriormente durante la ejecución de los trabajos, sean resueltas por el responsable Coordinador de Seguridad.

Las especificaciones no descritas en el presente Pliego con relación al Estudio, y que figuren en el resto de la documentación que completa el mismo: Memoria, Planos, Mediciones y Presupuesto, deben considerarse como datos a tener en cuenta en la formulación del Presupuesto por parte de la Empresa Constructora que realice las Obras, así como el grado de calidad de ellas.

En las circunstancias en que se vertieran conceptos en los documentos escritos que no fueron reflejados en los planos del proyecto, el criterio a seguir lo acordará el responsable Técnico Facultativo de las Obras.

Recíprocamente cuando los documentos gráficos aparecieran conceptos que no se ven reflejados en los documentos escritos, la especificación de los mismos, será definida por el responsable Técnico Facultativo.

La Contrata deberá consultar previamente cuantas dudas estime oportunas para una correcta interpretación de las partidas calidades y características recogidas en este Estudio de Seguridad.

ARTICULO 2º. Aceptación de materiales.

Los materiales y medios, serán reconocidos antes de su puesta en obra por el responsable Técnico Facultativo sin cuya aprobación no podrán emplearse en esta Obra. El Responsable Técnico Facultativo se reservará el derecho de desechar aquellos materiales o medios auxiliares que no reúnan las condiciones que a su juicio sean necesarias. Dichos materiales o medios serán retirados de la Obra en el plazo más breve.

Si a los 15 días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata.

Las muestras de los materiales, una vez que hayan sido aceptados, serán guardados juntamente con los certificados de los posibles análisis realizados para su posterior comparación y contraste.

ARTICULO 3º. Mala Ejecución.

Si a juicio del Responsable Técnico Facultativo hubiera alguna partida de obra de las recogidas en este Estudio de Seguridad mal ejecutada, el Contratista tendrá la Obligación del volverla a realizar cuantas veces sea necesario, hasta que quede a satisfacción de dichos responsables, no otorgando estos aumentos de trabajo derechos a percibir indemnización de ningún género, sin que ello pueda repercutir en los plazos parciales o en el total de ejecución de la obra.

1.5. DISPOSICIONES VARIAS.

ARTICULO 1º. Libro de Incidencias.

En el Centro de Trabajo, existirá un Libro de Incidencias habilitado al efecto y facilitado por el Colegio Profesional que vise el Proyecto de ejecución de la obra o en su caso por la correspondiente Oficina de Supervisión de Proyectos de la Administración correspondiente, dicho Libro constará de hojas cuadruplicadas destinadas, cada una de sus copias, para entrega y conocimiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de esta Comunidad Autónoma, de la Dirección Facultativa, del Contratista o Constructor principal, del Comité de Seguridad y Salud del centro de trabajo, y de los representantes de los trabajadores, en el caso de que la obra no tuviera constituido Comité de Seguridad y Salud.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, y estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Contratista o Constructor estará obligado a remitir, en el Plazo de 24 horas, cada una de las copias a los destinatarios previstos en el párrafo 1º de este artículo, conservando las destinadas a él, adecuadamente agrupadas en el propio centro a disposición de las autoridades y Técnicos a que hace referencia el presente Artículo.

ARTICULO 2º. Modificaciones en las Unidades de Obra.

Cualquier modificación en las unidades de obra que presuponga la realización de distinto número de aquellas, en más o en menos de las figuradas en el Estado de Mediciones del Presupuesto, deberá ser conocida y aprobada previamente a su ejecución por el Responsable Técnico Facultativo.

En caso de no tenerse esta autorización, el Contratista no podrá pretender, en ningún caso, el abono de las unidades de obra que se hubiesen ejecutado de más, respecto a las figuradas en el Proyecto.

ARTICULO 3º. Controles de Obra, pruebas y ensayos.

Se ordenará, cuando se estime oportuno, realizar las pruebas y ensayos, análisis y extracción de muestras de obras realizadas, para comprobar que, tanto los materiales como las unidades de obra, están en perfectas condiciones y cumplen lo establecido en este Pliego.

Todos los ensayos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

ARTICULO 4º. Inicio. Ritmo de ejecución de los trabajos.

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en este Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos en aquél señalados, queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico del comienzo de los trabajos al menos con una semana de antelación.

CAPITULO 2. CONDICIONES ECONÓMICAS

2.1. MEDICIONES.

ARTICULO 1º. Forma de medición.

La medición del conjunto de unidades de Obra que constituyen el presente, se verificará aplicando a cada unidad de obra la unidad de medida que le sea apropiada y con arreglo a las mismas unidades adoptadas en el presupuesto: unidad completa, partida alzada, metros cuadrados, cúbicos o lineales, kilogramos, etc.

Tanto las mediciones parciales como las que se ejecutan al final de la obra, se realizarán conjuntamente con el Contratista, levantándose las correspondientes Actas que serán firmadas por ambas partes.

Todas las mediciones que se efectúen comprenderán las unidades de Obra realmente ejecutadas, no teniendo el Contratista derecho a reclamación de ninguna especie por las diferencias que se produjeran entre las mediciones que se ejecuten y las que figuren en el Estudio de Seguridad, así como tampoco por los errores de clasificación de las diversas unidades de Obra que figuren en los Estados de Valoración.

ARTICULO 2º. Valoración de Unidades no expresadas en este Pliego.

La valoración de las Obras no expresadas en este Pliego, se verificará aplicando a cada una de ellas la medida que le sea más apropiada en la forma y condiciones que estime justas el Responsable Técnico Facultativo, multiplicando el resultado final por el precio correspondiente.

El Contratista no tendrá derecho alguno a que las medidas a que se refiere este Artículo se ejecuten en la forma que el indique, si no que serán con arreglo a lo que determine el Responsable Técnico Facultativo, sin aplicación de ningún género.

ARTICULO 3º. Equivocaciones en el Presupuesto.

Se supone que el Contratista ha hecho un detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto, y por lo tanto al no haber hecho ninguna observación sobre errores posibles o equivocaciones del mismo, no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios, de tal suerte que si la obra ejecutada con arreglo al Proyecto contiene mayor número de unidades de

las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna. Si por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará del Presupuesto.

2.2. VALORACIONES

ARTICULO 1.- Valoración de las obras incluidas en este Estudio.

Las valoraciones de las unidades de Obra que figuran en el presente Estudio de Seguridad, se efectuaran multiplicando el número de éstas por el precio unitario asignado a las mismas en el Presupuesto.

En el precio unitario aludido en el Artículo anterior, se consideran incluidos los gastos de transporte de materiales, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por cualquier concepto, así como todo tipo de Impuestos Fiscales que graven los materiales por el Estado, Comunidad Autónoma, Provincia o Municipio, durante la ejecución de las Obras, y toda clase de cargas Sociales. También serán de cuenta del Contratista los honorarios, las tasas y demás gravámenes que se originen con ocasión de las inspecciones, aprobación y comprobación de las instalaciones con que está dotado el inmueble.

El Contratista no tendrá derecho por ello a pedir indemnización alguna por las causas enumeradas; en el precio de cada unidad de obra van comprendidos los de todos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la Obra terminada y en disposición de recibirse.

ARTICULO 2º. Valoración de las Obras no incluidas o incompletas.

Las Obras no concluidas se abonarán con arreglo a precios consignados en el Presupuesto, sin que pueda pretenderse cada valoración de la Obra fraccionada en otra forma que la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

ARTICULO 3º. Precios Contradictorios.

Si ocurriese algún precio excepcional o imprevisto en el cual fuese necesaria la designación de precios contradictorios entre la Propiedad y el Contratista, estos precios deberán fijarse por la Propiedad a la vista de la propuesta del responsable Técnico Facultativo y de las observaciones del Contratista. Si éste no aceptase los precios aprobados, quedará exonerado de ejecutar las nuevas unidades y la Propiedad podrá contratarlas con otro en los precios fijados o bien ejecutarlas directamente.

ARTICULO 4º. Relaciones Valoradas.

El responsable Facultativo de la Obra formulará mensualmente una relación valorada de los trabajos ejecutados desde la anterior liquidación con arreglo a los precios del Presupuesto.

El Contratista, que presenciará las operaciones de valoración y medición, para extender esta relación tendrá un plazo de diez días para examinarlas. Deberá, dentro de este plazo, dar su conformidad o en caso contrario hacer las reclamaciones que considere convenientes.

Estas relaciones valoradas no tendrán más que carácter provisional a buena cuenta, y no suponen la aprobación de las partidas ejecutadas y que en ellas se comprenden. Se formarán multiplicando los resultados de la medición por los precios correspondientes.

ARTICULO 5º. Obras que se abonarán al Contratista, y precios de las mismas.

Se abonarán al Contratista de la Obra, las partidas presupuestadas en el Estudio de Seguridad y Salud, y concretadas en el Plan de Seguridad y Salud de la Obra, previa Certificación de la Dirección Técnica Facultativa, expedida conjuntamente con las correspondientes a las demás unidades de Obra realizadas.

Tanto en las Certificaciones de Obra como en la liquidación final, se abonarán las Obras realizadas por el Contratista a los precios de Ejecución Material que figuran en el Presupuesto para cada unidad de Obra.

Si excepcionalmente se hubiera realizado algún trabajo que no se halle reglado exactamente en las condiciones de la Contrata, pero que sin embargo sea admisible a juicio del responsable Técnico Facultativo, se dará conocimiento de ello, proponiendo a la vez la rebaja de precios que se estime justa y oportuna, y si aquella resolviese aceptar la Obra quedará el Contratista obligado a conformarse con la rebaja acordada.

Cuando se juzgue necesario emplear materiales o medios para ejecutar las diversas partidas que no figuren en el Estudio de Seguridad, se evaluará su importe a los precios asignados a otras obras o materiales análogos si los hubiera, y cuando no se discutirá entre el Director de la Obra y el Contratista, sometiéndoles a la aprobación superior.

Al resultado de la valoración hecha de este modo, se le aumentará el tanto por ciento adoptado para formar el Presupuesto de Contrata.

ARTICULO 6º. Ampliación o Reformas del Proyecto por causas de fuerza mayor.

Cuando por motivo imprevisto o por cualquier accidente y siguiendo las instrucciones del Responsable Técnico Facultativo, fuese necesario ampliar las partidas de Obra, el Contratista quedará obligado a realizar con su personal, medios y materiales cuantos apeos, apuntalamientos, derribos, recalces, o cualquier otra tarea de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en el Presupuesto Adicional o abonado directamente de acuerdo con lo que mutuamente se convenga.

ARTICULO 7º. Revisión de Precios.

No procederá revisión de precios, salvo que así se prevea en el Proyecto de ejecución de las Obras y así lo señalen la Propiedad y la Contrata en el documento de contrato que ambos, de común acuerdo, formalicen antes de comenzar las Obras

ARTICULO 8º. Rescisión de Contrato.

Será causa de rescisión de Contrato las previstas en los documentos contenidos en el Proyecto de ejecución de obra, así como en el Contrato formalizado entre la Propiedad y la Contrata o por lo dispuesto por el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, en el caso de que las Obras sean de carácter oficial.

CAPITULO 3. CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA.

3.1. CONDICIONES GENERALES.-

ARTICULO 1º
Todos los materiales y medios a emplear en el presente Estudio de Seguridad y Salud serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en las Condiciones Generales de Índole Técnica previstas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de 1.960, y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

ARTICULO 2º

Todos los materiales y medios a que este Capítulo se refiere, podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la Contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad.

Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear, deberá ser aprobado por el Responsable Técnico Facultativo, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica constructiva.

ARTICULO 3º

Los materiales y medios no consignados en el Estudio de Seguridad que diera lugar a precios contradictorios, reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio del Responsable Técnico

Facultativo, no teniendo el Contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

ARTICULO 4º

Todos los trabajos incluidos en el presente Estudio de Seguridad, se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1.960 y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por el Responsable Técnico Facultativo, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al Contratista la Baja de Subasta para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

CAPITULO 4. NORMATIVA OFICIAL.

DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Constitución Española de 27-12-78.

Ley 8/1.980 de 10-03-80. Estatuto de los trabajadores:

Art. 6. Trabajo de menores.

Art. 19. Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Art. 34. Jornada.

A continuación se hará relato, que no pretende ser exhaustivo, de la normativa Legal más directamente relacionada con la actividad de construcción, y dentro de ella con la del Proyecto que nos ocupa.

ASUNTO O TITULO	B.O.E.	OBSERVACIONES
Accidentes de trabajo: O.M. de 16-12-87, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimiento y tramitación.	29-12-87	Corrección de errores en B.O.E. de 07-03-88
Aparatos y recipientes a presión: R.D. 1244/1979, de 04-04-79, aprueba el reglamento de aparatos a presión.	29-05-79	Modificado por R.D. 507/1982 de 15-01-82 (BOE de 12-03) arts. 6∫ y 7∫. R.D. 1504/1990 de 23-11-90 (BOE del 28).
R.D. 473/1988 de 30-03-88, aparatos a presión.	20-05-88	Modificado por R.D. 1504/1990 de 23-11-90 (BOE del 28).
R.D. 1495/1991 de 11-10-91 sobre recipientes a presión simple.	15-10-91	Modificado por R.D. 2486/1994 de 23-12-94 (BOE de 24-01-95).
Atmósferas explosivas: R.D. 400/1996 de 01-03-96, dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 94-09-CEE relativa a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas.	08-04-96	
Clasificación nacional de actividades y ocupaciones: R.D. 917/1994 de 06-05-94. Aprueba la clasificación Nacional de Ocupaciones (CNO94).	27-05-94	Se adapta a la evolución de la economía nacional y se modifica el marco de comparabilidad interna-

ASUNTO O TITULO	B.O.E.	OBSERVACIONES
		cional de datos estadísticos relativos a la ocupación.
R.D. 1560/1992 de 18-12-92. Aprueba la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE-93)-	22-12-92	Se adapta a los cambios tecnológicos y económicos así como a la entrada en la C.E.E.
Construcción: O.M. de 20-0586. Reglamento de seguridad en el trabajo en la industria de la construcción. Resolución de la Dirección General de Trabajo de 04-05-52. Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.	15-06-52	Sustituye a la Ordenanza de trabajo para la industria de la construcción, al tiempo que declara vigente el capítulo XVI de la misma.
O.M. de 28-08-70. Ordenanza de trabajo para las industrias de la construcción, vidrio y cerámica.	05-09-70 09-09-70	
O.M. de 28-06-88. Instrucción técnica complementaria MIE-AEM2 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a grúas torre desmontables para obras.	07-07-88	Modificada por O.M. de 16-04-90 (BOE del 24).
O.M. de 31-08-87. Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado.	18-09-87	Deroga Orden de 14-03-60.
R.D. 1630/1992 de 29-12-92. Disposiciones para la libre circulación de productos de la construcción.	09-02-93	Modificada por R.D. 1328/1995 de 28-07-95 (BOE 19-08). Modifica los artículos 2º 1.b), 5º y 7º.
O.M. de 01-08-95. Comisión interministerial para los productos de la construcción	10-08-95	En aplicación R.D. 1630/1992 de 29-12-92 (BOE 09-02-93).
R.D. 1627/1997 de 24-10-97, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.	25-10-97	Deroga los RR.DD. 555/86 y 84/90, sobre Estudios de Seguridad e Higiene y Planes de Seguridad e Higiene en las obras de construcción.
Equipos de Protección Individual: R.D. 1407/1992 de 20-11-92, por el que se regulan las condiciones para la manipulación y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.	28-12-92	Modificado por Ley 31/1995 de 08-11-95 (BOE del 10). O.M. de 16-05-94 (BOE de 01-06-94). Modificado y ampliado por R.D. 159/1995 de 03-02-95 (BOE de 08-03).
R.D. 773/1997 de 30-05-97, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.	12-06-97	En aplicación Ley 31/1995 de 08-11-95 (BOE del 10).
Elevación, transporte y manutención: R.D. 2370/1996 de 18-11-96. Grúas Instrucción técnica complementaria MIE-AEM4 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a grúas móviles autopropulsadas usadas.	24-12-96	Esta ITC cubre el vacío normativo para las grúas móviles autopropulsadas comercializadas antes del 01-01-93 y no afectadas por la directiva de máquinas.
Enfermedades profesionales: O.M. de 22-01-73, partes de enfermedades profesionales.	30-01-73	Modifica la sección segunda del capítulo IV de la Orden de 13-12-67 (BOE de 04-11) por la que se establecen normas de aplicación y desarrollo de la prestación de incapacidad laboral transitoria en el Régimen General.
Resolución de 06-03-73 de la Dirección General de la Seguridad Social por la que se aprueba el modelo oficial del "parte de enfermedad profesional".	22-04-73	Se publica el modelo oficial y se dan instrucciones para su tramitación.

ASUNTO O TITULO	B.O.E.	OBSERVACIONES
Decreto 1995/1978 de 12-05-78, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social.	22-08-78	R.D. de 30-12-93 (BOE del 10-01-94) considera provisionalmente como enfermedad profesional la detectada en industrias del sector de aerografía textil de la comunidad valenciana.
Incendios: R.D. 2117/1996 de 04-12-96. Norma básica de edificación NBE-CPI/96. Condiciones de protección contra incendios en los edificios. Deroga los RR.DD. 279/1991 de 01-03-91 y 1230/1993 de 23-07-93.	29-10-96 13-11-96	Deroga los RR.DD. 279/1991 de 01-03-91 y 1230/1993 de 23-07-93.
Orden de 29-11-84. Manual de autoprotección para el desarrollo del plan de emergencia contra incendios y de evacuación en locales y edificios.	26-02-84	
R.D. 1942/1993 de 05-11-93, por el que se aprueba el reglamento de protección contra incendios.	14-12-93	Como desarrollo de la NBE aprobada por R.D. 279/91, este reglamento establece las condiciones que deben reunir las instalaciones de detección, alarma y extinción de incendios para lograr que su empleo en caso de incendio sea eficaz.
Industrias molestas, insalubres, nocivas y peligrosas: Decreto 2414/1961 de 30-11-61. Reglamento de industrias molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.	07-12-61	El anexo II contiene las concentraciones máximas permitidas en el ambiente interior de las explotaciones industriales. Completado por Orden de 15-03-63 (BOE de 02-04). Orden 21-03-64 (BOE del 28). Modificado por Decreto 3494/1964 de 05-11-64 (BOE del 6). Arts. 3, 14 y anexo, y posteriores disposiciones complementarias.
Lugares de trabajo: R.D. 486/97 de 14-04-97, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.	23-04-97	En aplicación Ley 31/95 de 08-11-95 (BOE del 10).
Manipulación manual de cargas: R.D. 487/97 de 14-04-97, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.	23-04-97	En aplicación Ley 31/95 de 08-11-95 (BOE del 10).
Máquinas y equipos de trabajo: R.D. 1495/1986 de 26-05-86, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad en las máquinas.	21-07-86	Modificado por R.D. 830/1991 de 24-05-91. Arts. 3∫, 14∫ y 18∫ (BOE31-05).
R.D. 1435/1992 de 27-11-92 por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.	11-12-92	Modifica por R.D. 56/1995. Los Arts. 1º, 2º, 3º, 4º, 5º, 6º, 7º, 8º, 9º y 10º, disposición adicional única y Anexos I, II, III y IV (BOE de 08-02).

ASUNTO O TITULO	B.O.E.	OBSERVACIONES
R.D. 1215/1997 de 18-07-97 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo	07-08-97	
Prevención, Aspectos Organizativos y Generales: Ley 14/1986 de 25-04-86. General de Sanidad. Título I, Capítulo IV.	29-04-86	Aspectos que comprende la actuación del sistema sanitario público en el ámbito de la salud laboral.
Ley 31/1995 de 08-11-95 de Prevención de Riesgos Laborales.	10-11-95	Promueve la seguridad y la salud de los trabajadores mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo.
R.D. 39/1997 de 17-01-97. Reglamento de los Servicios de Prevención.	31-01-97	Como desarrollo del Art. 6 de la Ley 31/95, establece las bases para la evaluación de riesgos y para la habilitación de recursos para desarrollar la actividad preventiva en la empresa.
Orden de 22-04-97, por la que se regula el régimen de funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en el desarrollo de las actividades de prevención de riesgos laborales.	24-04-97	Regula provisionalmente el funcionamiento de las Mutuas de A.T. y E.P. de la Seguridad Social en el desarrollo de las funciones preventivas que tienen encomendadas, determinando el régimen de funcionamiento complementario del establecido con carácter general, que permita a las Mutuas desarrollar, con carácter inmediato y urgente, las mencionadas funciones, e incardinado en el vigente sistema legal.
O.M. de 09-03-71 que aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.	16-03-71 17-03-71	Ley 31/95 de 08-11-95 deroga los títulos I y II. Y sus R.D. de desarrollo van anulando paulatinamente dicha Ordenanza.
Productos químicos: Almacenamiento, clasificación , etiquetado y uso: R.D. 363/1995 de 10-03-95. Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas, y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.	05-06-95	Deroga R.D. 2216/1985 (BOE de 27-11); R.D. 725/1998 (BOE del 18); O.M. de 14-03-88 (BOE del 18); O.M. de 07-09-88 (BOE del 13); O.M. del 13-11-89 (BOE del 15); O.M. del 29-11-89 (BOE del 4); O.M. de 13-09-95 (BOE del 19) modifica el anexo I; Orden del 21-02-97 (BOE del 10-03) modifica el anexo I.
R.D. 1078/1993 de 02-07-93, sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.	09-09-93	Modificado por R.D. 363/1995 de 10-03-95 (BOE de 05-06). Actualizado por: O.M. de 20-02-95 (BOE 23-02); O.M. de 13-09-95 (BOE de 13-09).
R.D. 88/1990 de 26-01-90, sobre protección de los trabajadores mediante la prohibición de determinados agentes o determinadas actividades.	27-01-90	Como cumplimiento de la Directiva 88/364/CEE sobre protección de los trabajadores mediante la prohibición, por sus riesgos cancerígе-

ASUNTO O TITULO	B.O.E.	OBSERVACIONES
		nos, de determinados agentes específicos y/o determinadas actividades.
R.D. 688/1980 de 08-02-80, sobre almacenamiento de productos químicos.	14-04-80	Modificado por R.D. 3485/1993 de 14-12-93. (BOE de 20 y 21 de 02-84). Desarrollado por Instrucciones Técnicas complementarias.
Riesgo eléctrico: Decreto 3151/1968 de 28-11-68. Reglamento de líneas eléctricas aéreas de alta tensión.	27-12-68	Ley 49/1984 de 26-12-94 (BOE de 29-12); R.D. 323/1987 de 16-01-87 (BOE de 05-03) y R.D. 1377/1988 de 19-1188. Alcance de la red de alta tensión.
Decreto 2413/1973 de 20-09-73, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.	09-10-73	Deroga el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Decreto de 03-06-55.
Ruido: R.D. 1316/1989 de 27-10-89, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos derivados de la exposición al ruido.	02-11-89	Como cumplimiento de la Directiva 86/188/CEE sobre medidas de protección de los trabajadores contra los riesgos debidos a la exposición al ruido durante el trabajo.
Señalización: R.D. 485/97 de 14-04-97, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.	23-04-97	En aplicación Ley 31/95 de 08-11-95 (BOE del 10-11).
REAL DECRETO 604/2.006 de 19 de Mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.		

Se puede añadir además otra serie de normativa específica como puede ser el convenio de la O.I.T (Organización Internacional del Trabajo) de 23-0637 y ratificado en 1.958. Otras que pueden afectar en momentos singulares, pero que recogerla toda sería imposible y sobre todo ineficaz.

CAPITULO 5. RELATIVO AL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

En aplicación de este Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo y de lo dispuesto por el Artículo 7 del Real Decreto 1627/1.997, de 24 de Octubre, el Contratista o Constructor principal de la obra quedará obligado a elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas el citado Estudio. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que la Empresa adjudicataria proponga con la correspondiente valoración económica de las mismas, que no podrá implicar variación del importe de este Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de obra, por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.
En el caso de obra, se elevará para su aprobación a la Administración pública que se adjudicado la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones que se le atribuyen en los párrafos anteriores serán asumidas por la Dirección Facultativa.

En relación con los puestos de trabajo en la obra, el plan de seguridad y salud en el trabajo a que se refiere este articulo constituye el instrumento básico de ordenación de las actividades de identi-

ficación y, en su caso, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva a las que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

El Plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que pudieran surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del apartado 2. Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas o órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen más oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos.

El Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de la Dirección Facultativa.

Fdo.: **Juan Pedro Gorosabel Pando**.- Arquitecto Colegiado C.O.A.V.N. 3.435

4.- PRESUPUESTO.

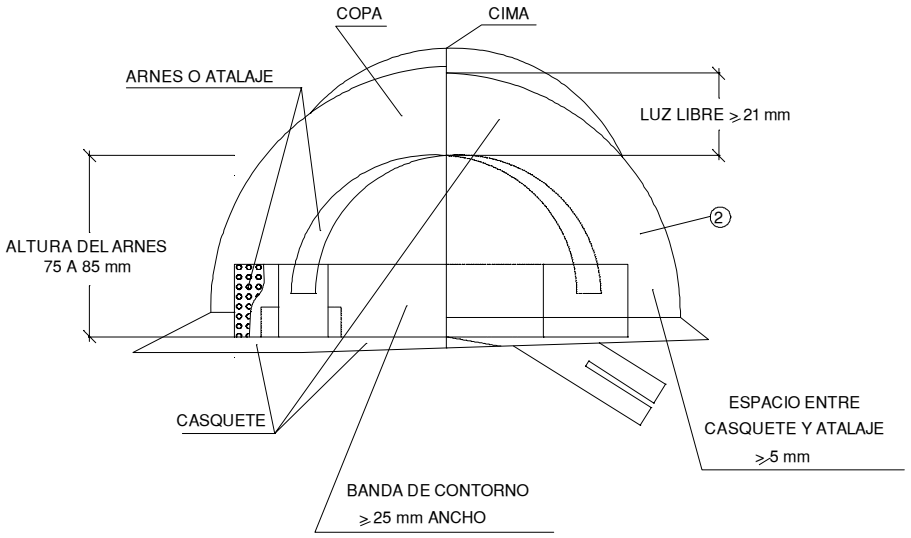
RESUMEN DE PRESUPUESTO

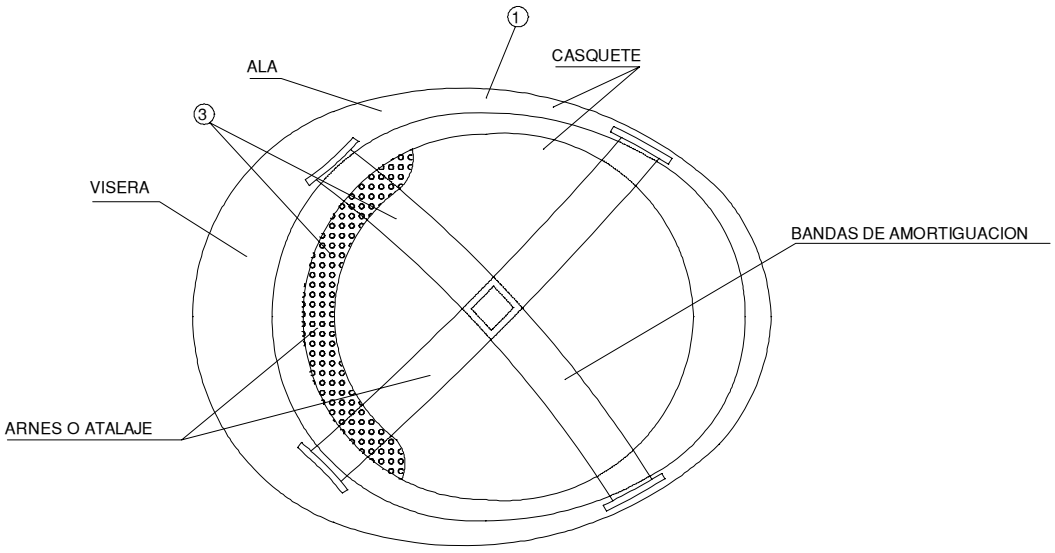
1	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	.....1.398,41.- €
2	INSTALACIONES PROVISIONALES	.....6.901,81.- €
3	PROTECCIONES COLECTIVAS	.....8.354,11.- €
4	VARIOS	.....281,25.- €
5	PROTECCIONES DE RIESGO ELECTRICO	.....9,14.- €
6	REUNIONES Y FORMACION	..... 1.055,25.- €

PRESUPUESTO DE EJECUCION ..... 18.000,00.- €

PROTECCIONES INDIVIDUALES

CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO





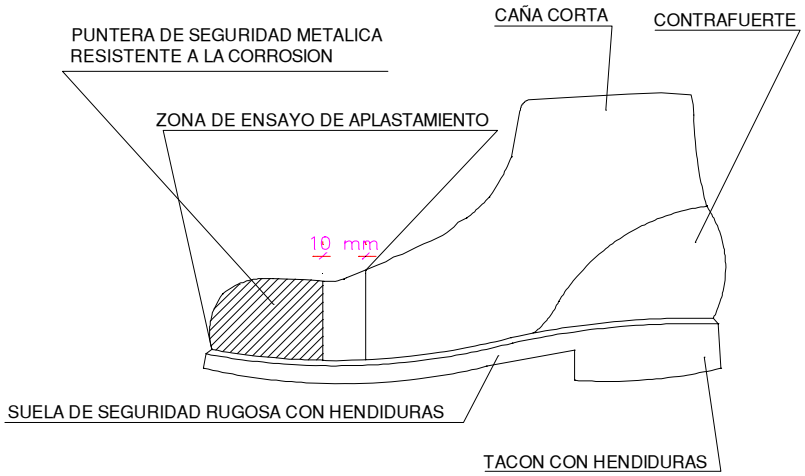
① MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA

② CLASE N AISLANTE A 1.000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V.

③ MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

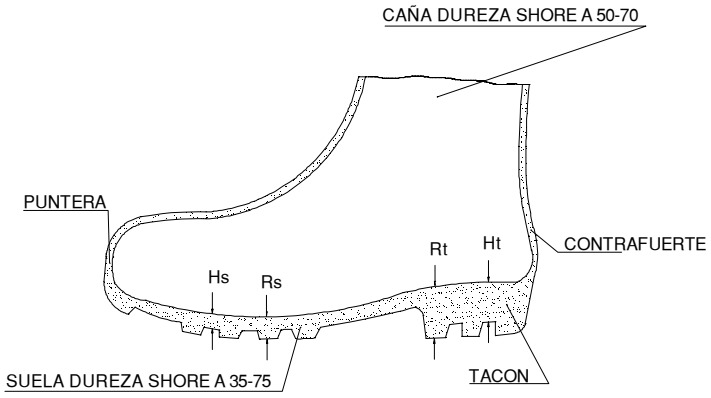
BOTAS: DE SEGURIDAD E IMPERMEABLE

BOTA DE SEGURIDAD CLASE III



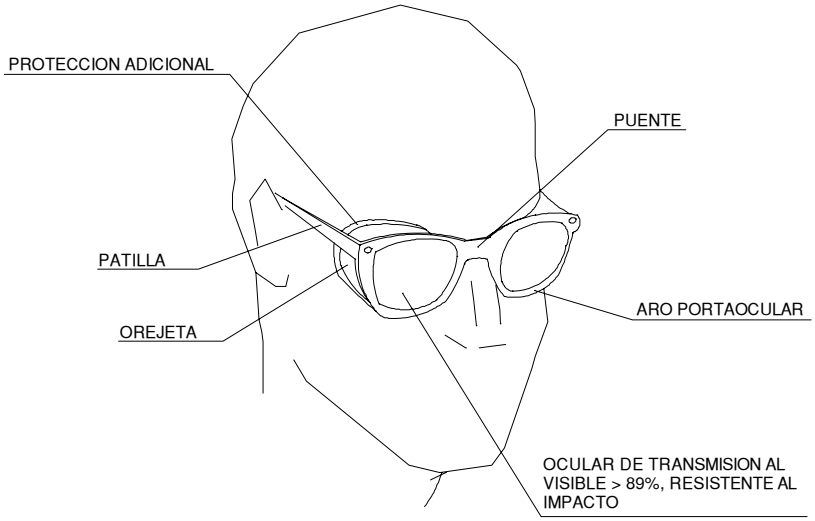
BOTA IMPERMEABLE

Hs Hendidura de la suela = 5 mm.
Rs Resalte de la suela = 9 mm.
Ht Hendidura del tacón = 20 mm.
Rt Resalte del tacón = 25 mm.

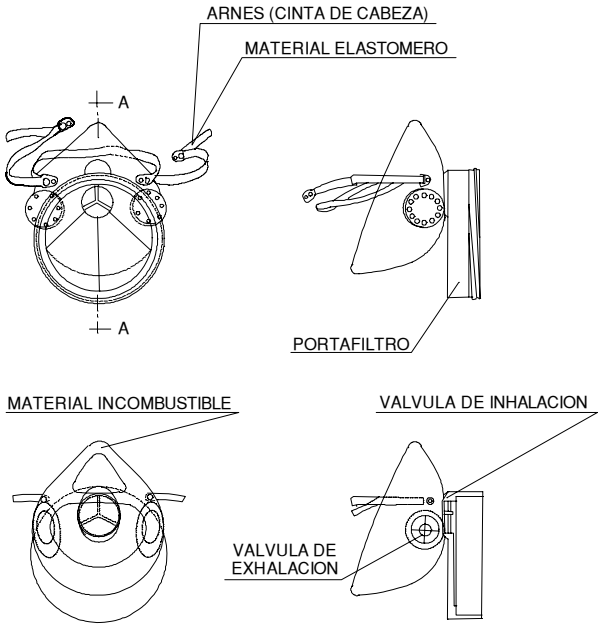


GAFAS DE SEGURIDAD Y MASCARILLA ANTIPOLVO

GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



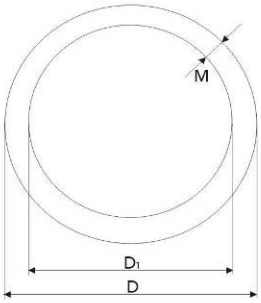
MASCARILLA ANTIPOLVO



SECCION A-A

PROTECCIONES COLECTIVAS

SEÑALES DE OBLIGACIÓN



DIMENSIONES EN mm.		
D	D_1	M
841	757	42
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

SO-160
USO OBLIGATORIO
DE PROTECTOR
AUDITIVO Y GAFAS

SO-170
USO OBLIGATORIO
DE GUANTES

SO-180
USO OBLIGATORIO
DE GUANTES
DIELÉCTRICOS

SO-190
USO OBLIGATORIO
DE CALZADO
DE SEGURIDAD

SO-200
USO OBLIGATORIO
DE BOTAS
DIELÉCTRICAS

SO-210
USO OBLIGATORIO
DE CALZADO
ANTIESTÁTICO

SO-220
USO OBLIGATORIO
DE CINTURÓN
DE SEGURIDAD

SO-230
USO OBLIGATORIO
DE CINTURÓN
DE SEGURIDAD

SO-240
USO OBLIGATORIO
DE CINTURÓN
ANTIVIBRATORIO

SO-250
USO OBLIGATORIO
DE ROPA
PROTECTORA

SO-120
USO OBLIGATORIO
DE CASCO Y
PROTECTORES AUDITIVOS

SO-130
USO OBLIGATORIO
DE CASCO YGAFAS

SO-140
USO OBLIGATORIO
DE CASCO Y
PANTALLA PROTECTORA

SO-150
USO OBLIGATORIO
DE CASCO, GAFAS Y
PROTECTORES AUDITIVOS

SO-040
USO OBLIGATORIO
DE CASCO

SO-080
USO OBLIGATORIO
DE PANTALLA
PROTECTORA

SO-090
USO OBLIGATORIO
DE GAFAS
O PANTALLA

SO-100
USO OBLIGATORIO
DE CASCO Y
MÁSCARA

SO-070
USO OBLIGATORIO
DE GAFAS
ANTISALPICADURA

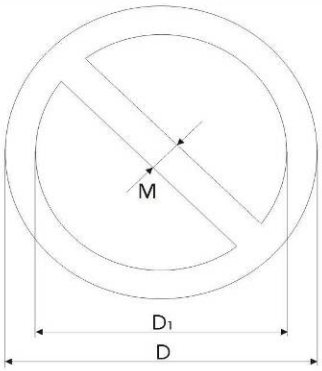
SO-400
ES OBLIGATORIO
MANTENER
LIMPIA LA OBRA

SO-370
PASO OBLIGATORIO
PARA PERSONAS

SO-380
DIRECCIÓN
OBLIGATORIA

SO-390
ES OBLIGATORIO
APAGAR EL CIGARRO

SEÑALES DE PROHIBICIÓN



DIMENSIONES EN mm.		
D	D_1	M
841	661	90
594	472	61
420	330	45
297	235	31
210	166	22
148	116	16
105	83	11

SP- 240
PROHIBIDO
TRANSPORTAR
PERSONAS

SP-250
PROHIBIDO
SITUARSE DEBAJO
DE LA CARGA

SP-210
PROHIBIDO EL PASO
A CARRETILLAS

SP-380
PROHIBIDO EL PASO

SP-190
PROHIBIDO
ACCIONAR

SP-360
NO ALMACENAR
NADA AQUÍ

SP-400
PROHIBIDO EL PASO

SP-220
PROHIBIDO CIRCULAR
O PERMANECER EN
EL RADIO DE ACCIÓN
DE LA EXCAVADORA

SP-370
PROHIBIDA
LA ENTRADA

SP-350
PROHIBIDO DEPOSITAR
MATERIALES, MANTENER
LIBRE EL PASO

SP-140
PROHIBIDO
SALTAR LAS ZANJAS

SP-270
PROHIBIDO MANIPULAR
LA VÁLVULA

SP-260
PROHIBIDO CIRCULAR
DENTRO DE LA
ZONA DE CARGA

SP-390
PROHIBIDO EL PASO
A TODA PERSONA
AJENA A LA OBRA

SP-070
PROHIBIDO EL PASO

SP-010
AGUA NO POTABLE

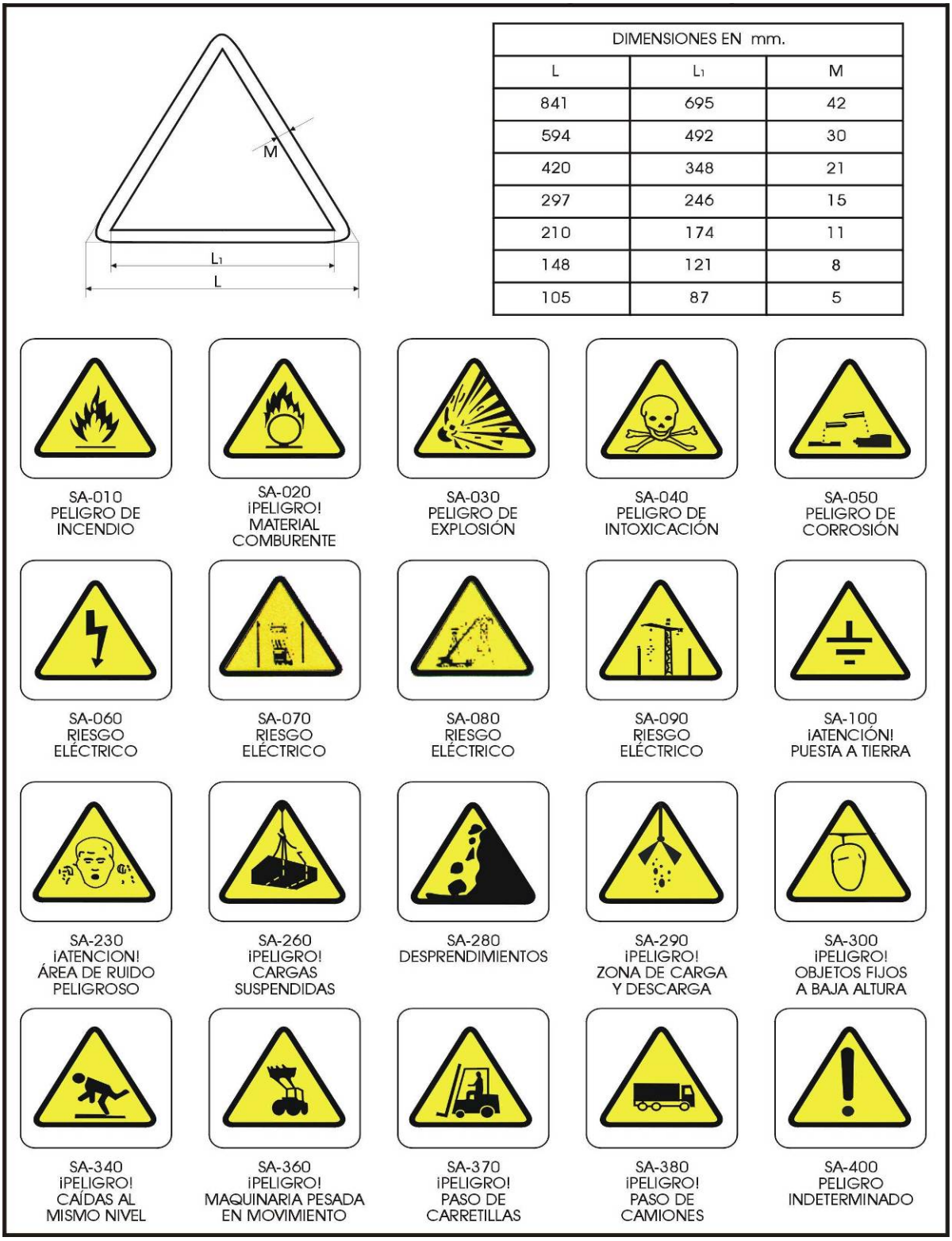
SP-020
PROHIBIDO
APAGAR CON AGUA

SP-030
PROHIBIDO
ENCENDER FUEGO

SP-040
PROHIBIDO FUMAR

SP-080
¡ALTO! NO PASAR

SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



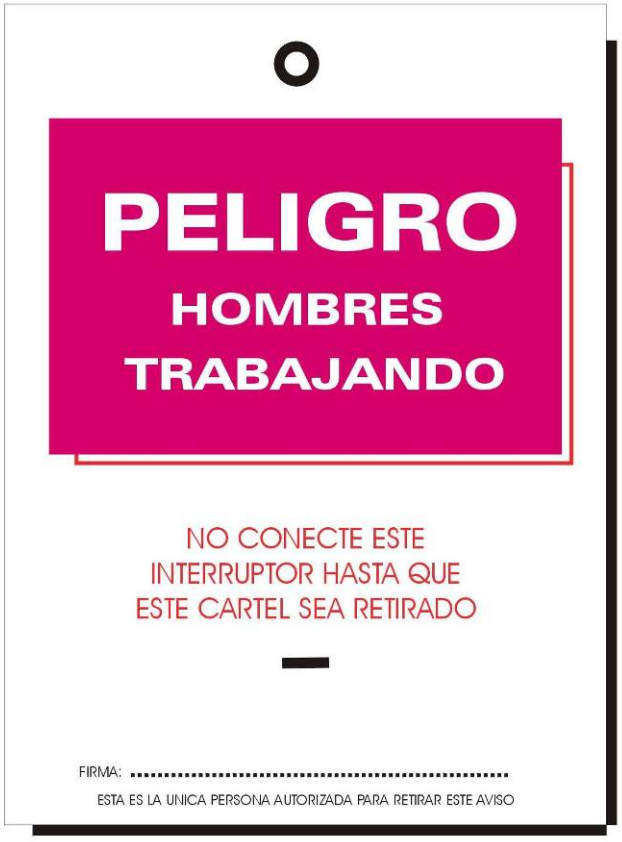
DIMENSIONES EN mm.		
L	L_1	M
841	695	42
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

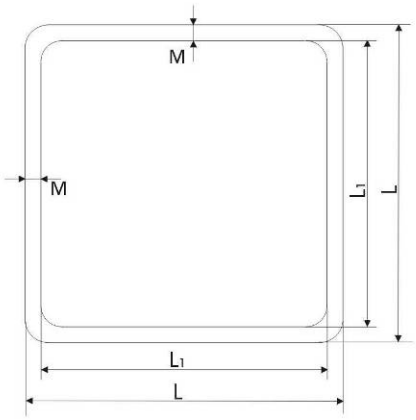
SEÑALES DE INFORMACIÓN

MANTENGA LIMPIA LA OBRA
PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
EN ESTA OBRA ES OBLIGATORIO SEGUIR TODAS LAS NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
NO SE PERMITE EL PASO A ESTA OBRA SIN IR ACOMPAÑADO DE PERSONA AUTORIZADA

CARTEL REPARACION DE EQUIPOS

CARTEL REPARACION ELECTRICA





DIMENSIONES EN mm.		
L	L_1	M
841	757	42
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

SI-122
SALIDA A UTILIZAR
EN CASO DE EMERGENCIA

SI-010
EQUIPOS PRIMEROS
AUXILIOS

SI-050
DUCHA DE SOCORRO

SI-131
VIAS DE EVACUACIÓN

SI-060
LAVAOJOS

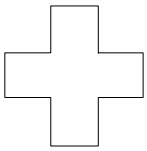
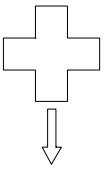
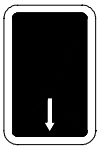
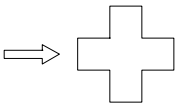
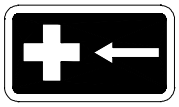
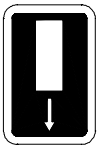
SI-150
EXTINTOR

SI-170
BOCA DE INCENDIO

SI-200
PULSADOR DE ALARMA

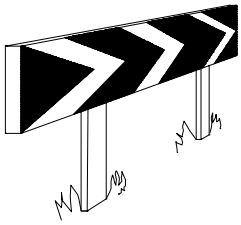
SI-230
TELEFONO A
UTILIZAR EN CASO
DE EMERGENCIA

SEÑALES DE SALVAMENTO

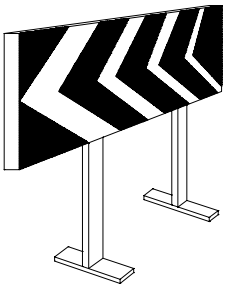
ESQUEMA SEÑAL			COLORES		SEÑAL ESTABLECIDA
Significado	DIBUJO	COLOR	Seguridad	Contraste	
EQUIPO PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE EQUIPO PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA EQUIPO PRIMEROS AUXILIXOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

PANELES DIRECCIONABLES

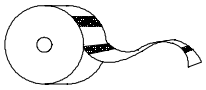
PANELES DIRECCIONALES



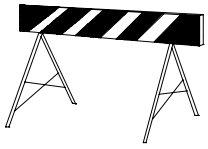
PANELES DIRECCIONALES PARA CURVAS



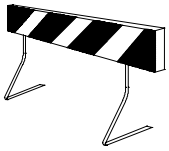
PANELES DIRECCIONALES PARA OBRAS



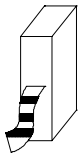
CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE



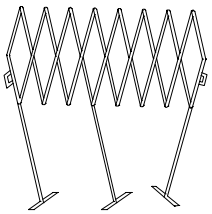
VALLA DE OBRA MODELO 2



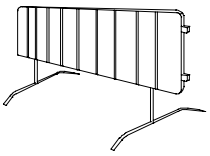
VALLA DE OBRA MODELO 1



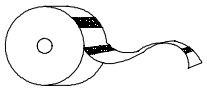
CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO



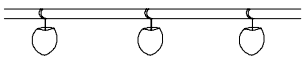
VALLA EXTENSIBLE



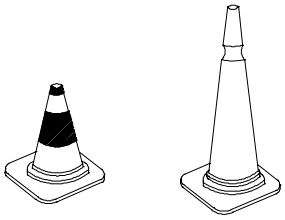
VALLA DE CONTENCION DE PEATONES



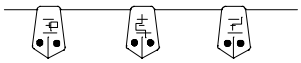
CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO



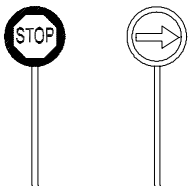
PORTALAMPARAS DE PLASTICO



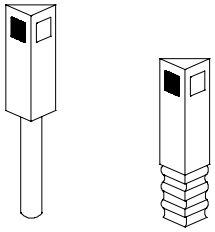
CONOS



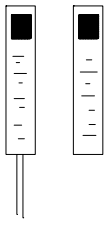
CORDON BALIZAMIENTO
NORMAL Y REFLEXIVO



PALETAS MANUALES
DE SEÑALIZACION



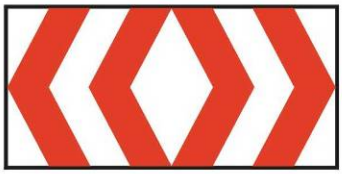
HITOS CAPTAFAROS PARA
SEÑALIZACION LATERAL DE
AUTOPISTAS EN POLIETILENO



HITOS DE PVC

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

TB-1
PANEL DIRECCIONAL ALTO



TB-3
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO

TB-2
PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO

TB-4
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO

TB-5
PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRAFICO

TB-6
CONO

TB-7
PIQUETE

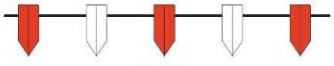
TB-8
BALIZA DE
BORDE DERECHO

TB-9
BALIZA DE
BORDE IZQUIERDO

TB-10
CAPTAFAROS LADO
DERECHO E IZQUIERDO

TB-11
HITO DE BORDE REFLEXIVO
Y LUMINISCENTE

TB-12
MARCA VIAL NARANJA



TB-13
GUIRNALDA

TB-14
BASTIDOR MOVIL

SEÑALES DE REGLAMENTACION Y PRIORIDAD

TR-5
PRIORIDAD AL
SENTIDO CONTRARIO

TR-6
PRIORIDAD RESPECTO
AL SENTIDO CONTRARIO

TR-101
ENTRADA PROHIBIDA

TR-106
ENTRADA PROHIBIDA
A VEHICULOS DESTINADOS
AL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS

TR-201
LIMITACION DE
PESO

TR-204
LIMITACION DE
ANCHURA

TR-205
LIMITACION DE
ALTURA

TR-301
VELOCIDAD
MAXIMA

TR-302
GIRO A LA DERECHA
PROHIBIDO

TR-303
GIRO A LA IZQUIERDA
PROHIBIDO

TR-305
ADELANTAMIENTO
PROHIBIDO

TR-306
ADELANTAMIENTO
PROHIBIDO A CAMIONES

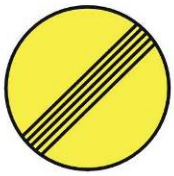
TR-308
ESTACIONAMIENTO
PROHIBIDO

TR-400 a
SENTIDO
OBLIGATORIO

TR-400 b
SENTIDO
OBLIGATORIO

TR-401 a
PASO
OBLIGATORIO

TR-401 b
PASO
OBLIGATORIO



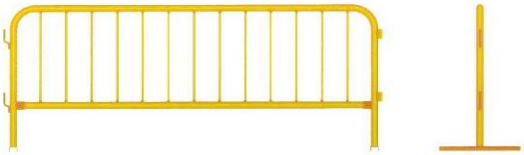
TR-500
FIN DE
PROHIBICIONES

TR-501
FIN DE LIMITACIONES
DE VELOCIDAD

TR-502
FIN DE PROHIBICION
DE ADELANTAMIENTO

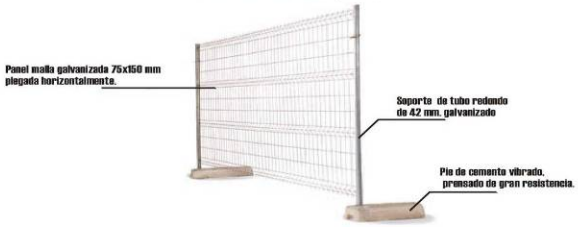
TR-503
FIN DE PROHIBICION
DE ADELANTAMIENTO
PARA CAMIONES

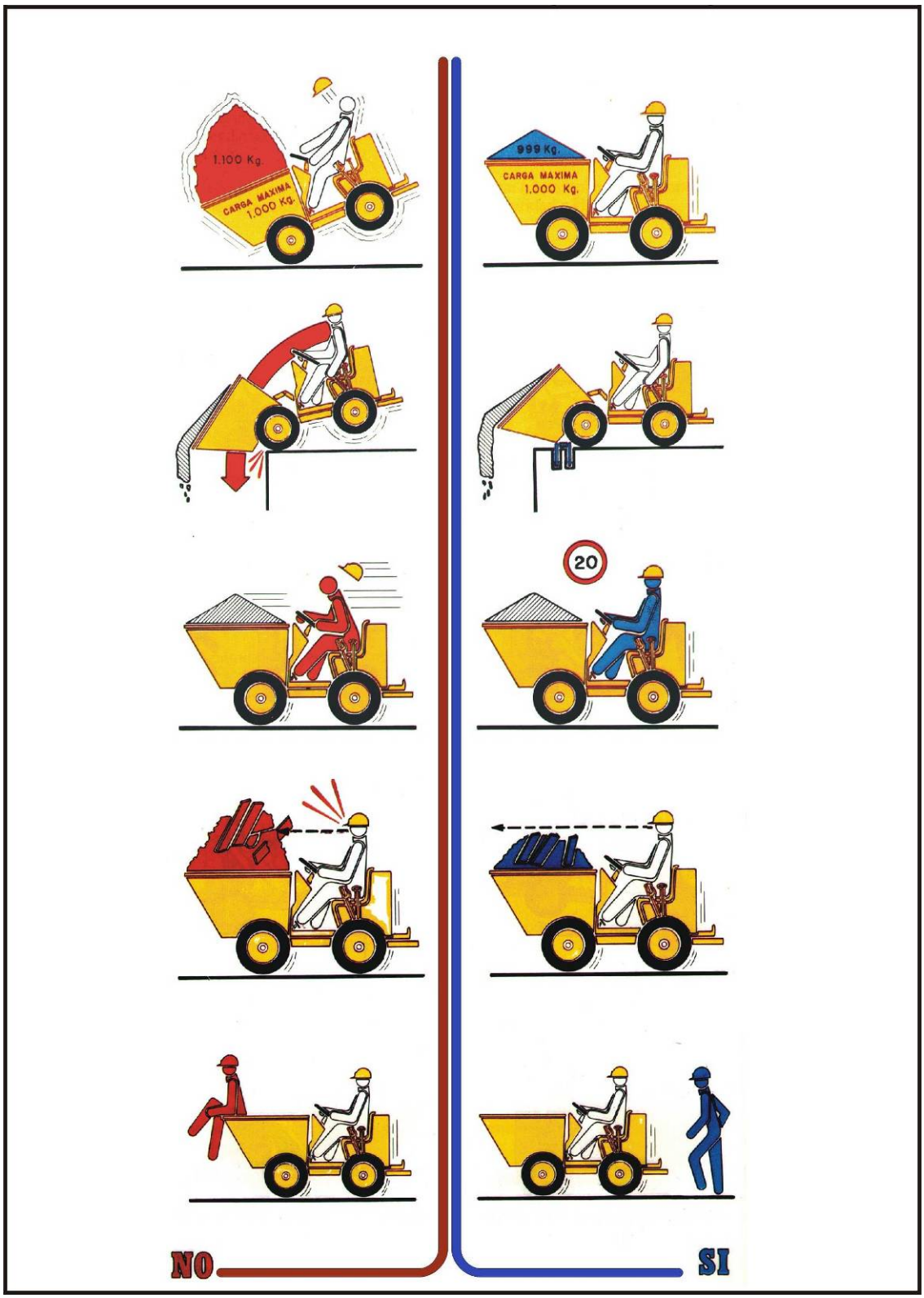
VALLAS MOVILES DE CONTENCION DE PEATONES



VALLAS METÁLICAS DE CERRAMIENTO

MODELO DE DIMENSIONES 3,50x2 m

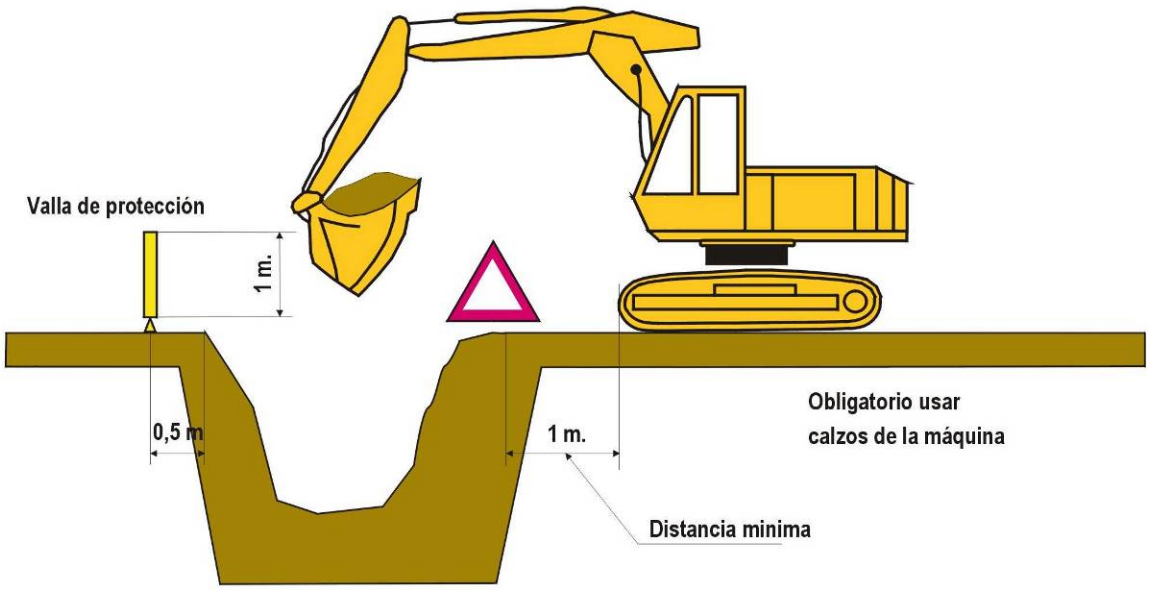



1.100 Kg.
CARGA MAXIMA
1.000 Kg.
999 Kg.
CARGA MAXIMA
1.000 Kg.
20
NO
SI

CARRETILLA PORTAPALES

LOS VEHICULOS QUE NO TENGAN CABINAS CUBIERTAS PARA EL CONDUCTOR, DEBERAN SER PROVISTOS DE SEGURIDAD PARA EL CASO DE VUELCO (ART. 124 0.G.S.M.)

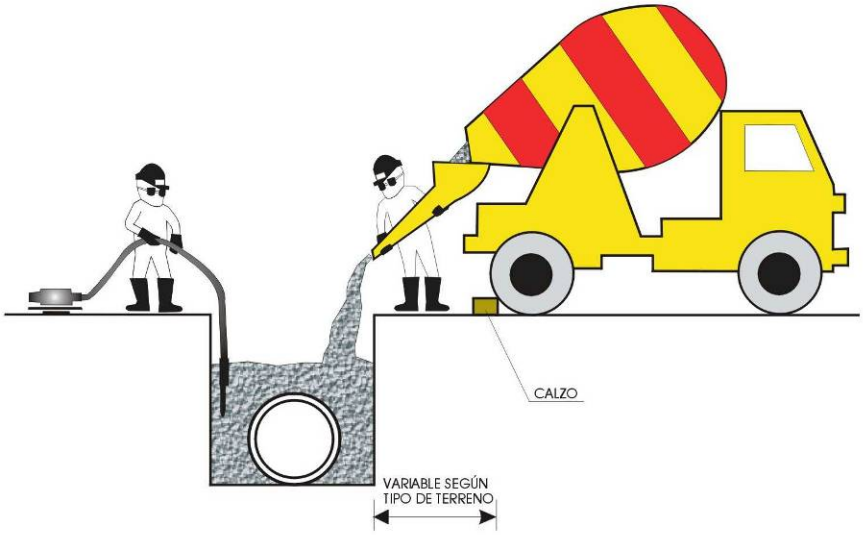
RIESGOS MAS FRECUENTES



EXCAVACIÓN

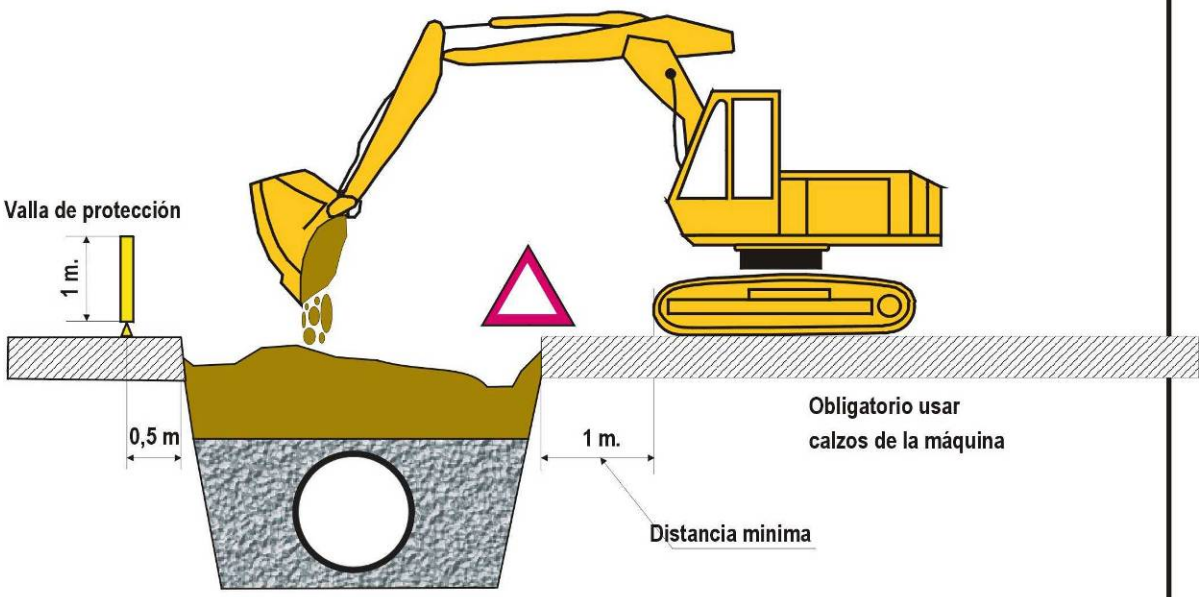
RIESGOS MAS FRECUENTES	MEDIDAS CORRECTORAS
Desprendimientos o deslizamientos de tierras Atropellos y atrapamientos Colisiones, vuelcos y falsas maniobras Maquinas en marcha fuera de control Caídas por pendientes de personal y maquinaria Caídas de personal a distinto nivel Caídas de personal al mismo nivel Contacto con lineas eléctricas aéreas o enterradas Ruido y vibraciones Interferencias con infraestructuras urbanas Quemaduras y golpes Caídas de objetos	- Perfecto conocimiento del terreno a ejecutar - Empleo del talud adecuado según terreno - Entibación adecuada en zanjas. - Perfecto conocimiento de la maquinaria a utilizar - Correcto uso y mantenimiento de la maquinaria - Se prohíbe el acceso a personas no autorizadas - Se prohíbe levantar o transportar personal - Uso de los E.P.I. Recomendables - Se prohíbe el acceso a la zona de influencia de la maquina mientras este trabajando - Se colocarán banderolas para impedir el contacto con lineas electricas aereas. - Colocación de vallas de protección

RIESGOS MAS FRECUENTES



RIESGOS MAS FRECUENTES	MEDIDAS CORRECTORAS
Caída de personas y/u objetos al mismo nivel Caída de personas y/u objetos a distinto nivel Rotura, reventón o caída de encofrados Pisadas sobre objetos punzantes Los derivados de trabajos sobre suelos húmedos Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos) Fallo en entibaciones Corrimiento de tierras Atropellos y atrapamientos Ruido y vibraciones Electrocución (contactos eléctricos) Quemaduras y golpes Caídas o vuelcos de maquinaria	- Uso de los E.P.I. Recomendables - Instalación de topes de seguridad al final del recorrido del camión hormigonera. - Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones a menos de 2 m del borde de la excavación. - Instalación de barandillas solidas en el frente de la excavación protegiendo el tajo de guía de la canaleta. - Instalación de un cable de seguridad amarrado a puntos sólidos amarrando el mosquetón del cinturón de seguridad en tajos con riesgo a caídas de altura - Se habilitarán"puntos de permanencia" seguros; intermedios, en situaciones de vertido a media ladera - Maniobras de vertido dirigida por un Capataz o persona responsable,evitando maniobras incorrectas -En cargas con cubilote se prohíbe sobrepasar la carga máxima admisible de la gruja

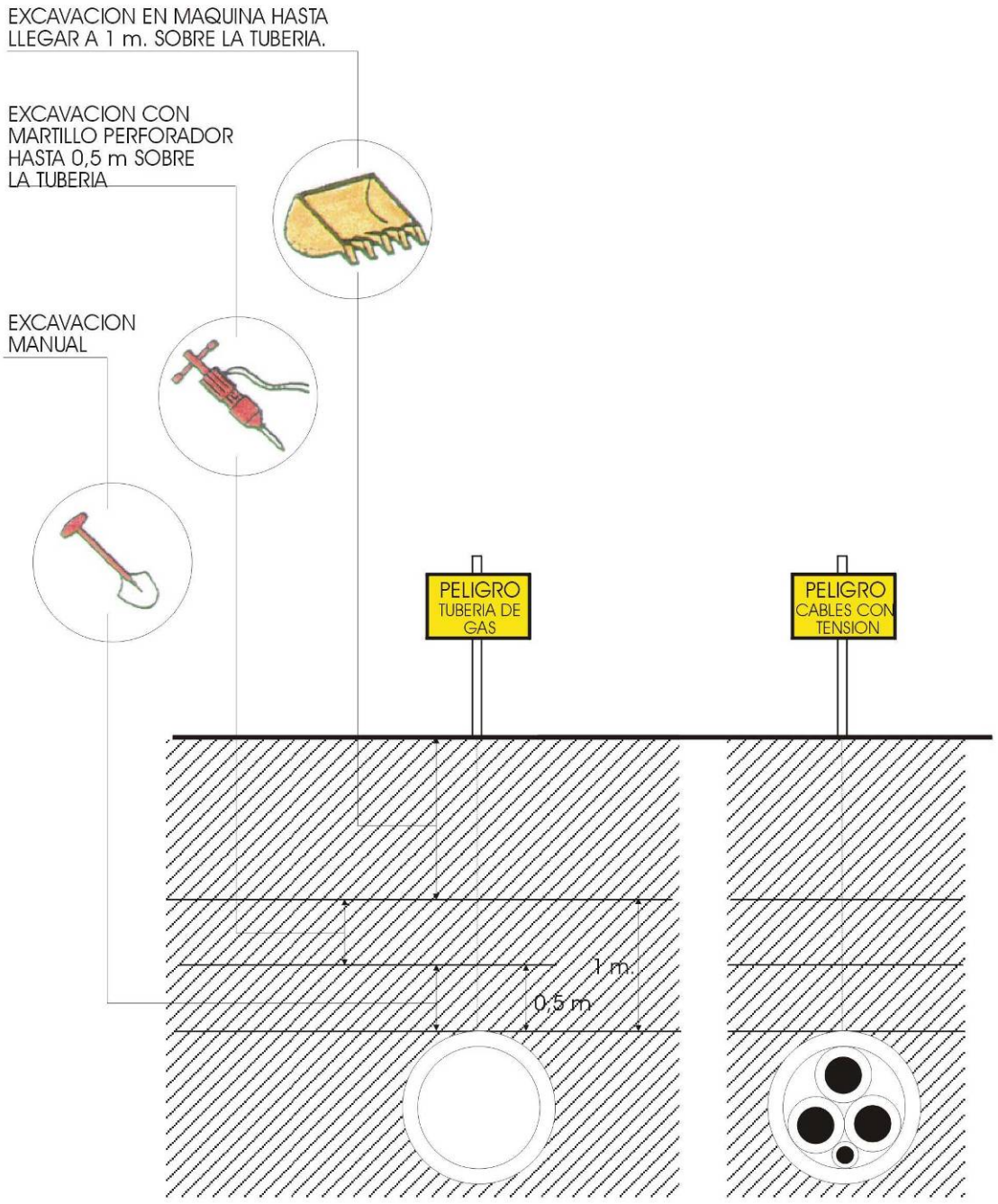
RIESGOS MAS FRECUENTES

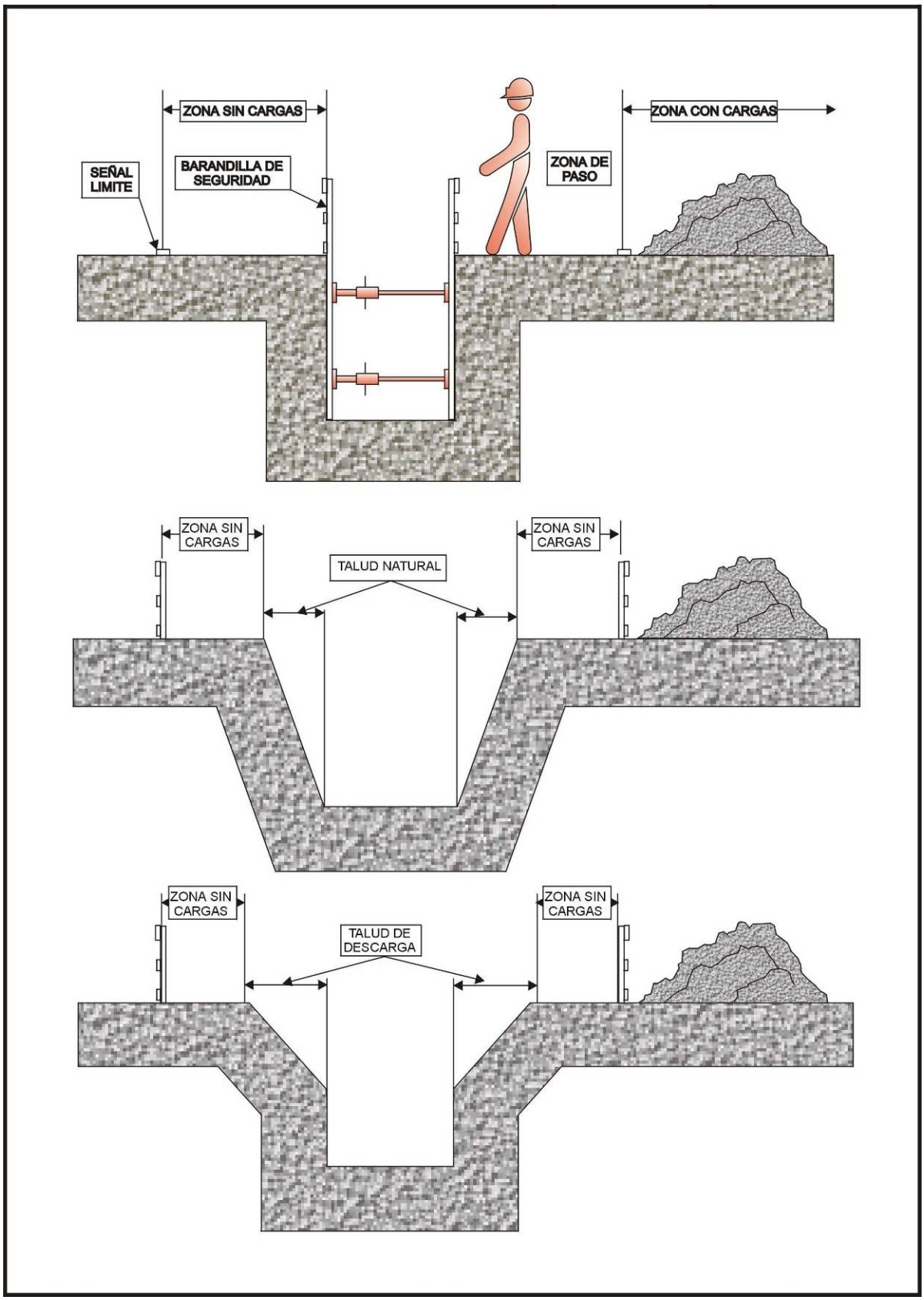


RELLENOS

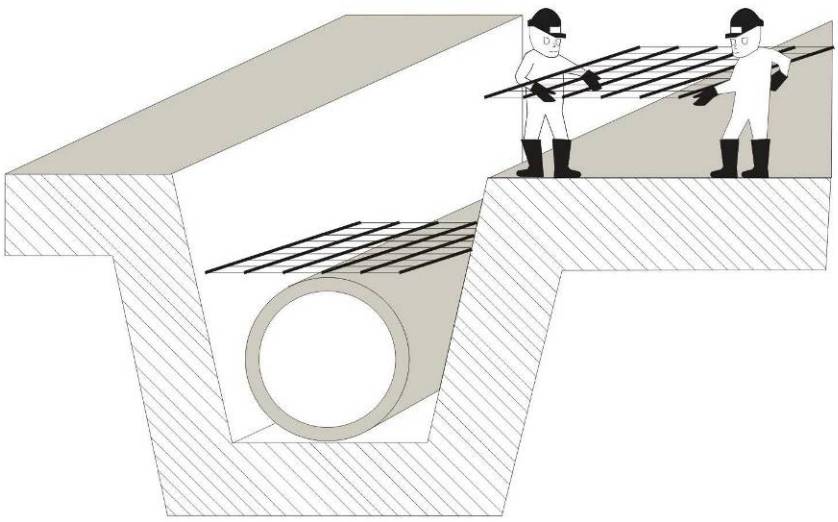
RIESGOS MAS FRECUENTES	MEDIDAS CORRECTORAS
Desprendimientos o deslizamientos de tierras Atropellos y atrapamientos Colisiones, vuelcos y falsas maniobras Maquinas en marcha fuera de control Caídas por pendientes de personal y maquinaria Caídas de personal a distinto nivel Caídas de personal al mismo nivel Contacto con lineas eléctricas aéreas o enterradas Ruido y vibraciones Interferencias con infraestructuras urbanas Quemaduras y golpes Caídas de objetos	- Empleo del talud adecuado según terreno - Entibación adecuada en zanjas. - Perfecto conocimiento de la maquinaria a utilizar - Correcto uso y mantenimiento de la maquinaria - Se prohíbe el acceso a personas no autorizadas - Se prohíbe levantar o transportar personal - Uso de los E.P.I. Recomendables - Se prohíbe el acceso a la zona de influencia de la maquina mientras este trabajando - Se colocarán banderolas para impedir el contacto con lineas electricas aereas. - Colocación de vallas de protección

DISTANCIAS MÁXIMAS DE SEGURIDAD RECOMENDABLES EN TRABAJOS DE EXCAVACIÓN SOBRE CONDUCCIONES DE GAS Y ELECTRICIDAD

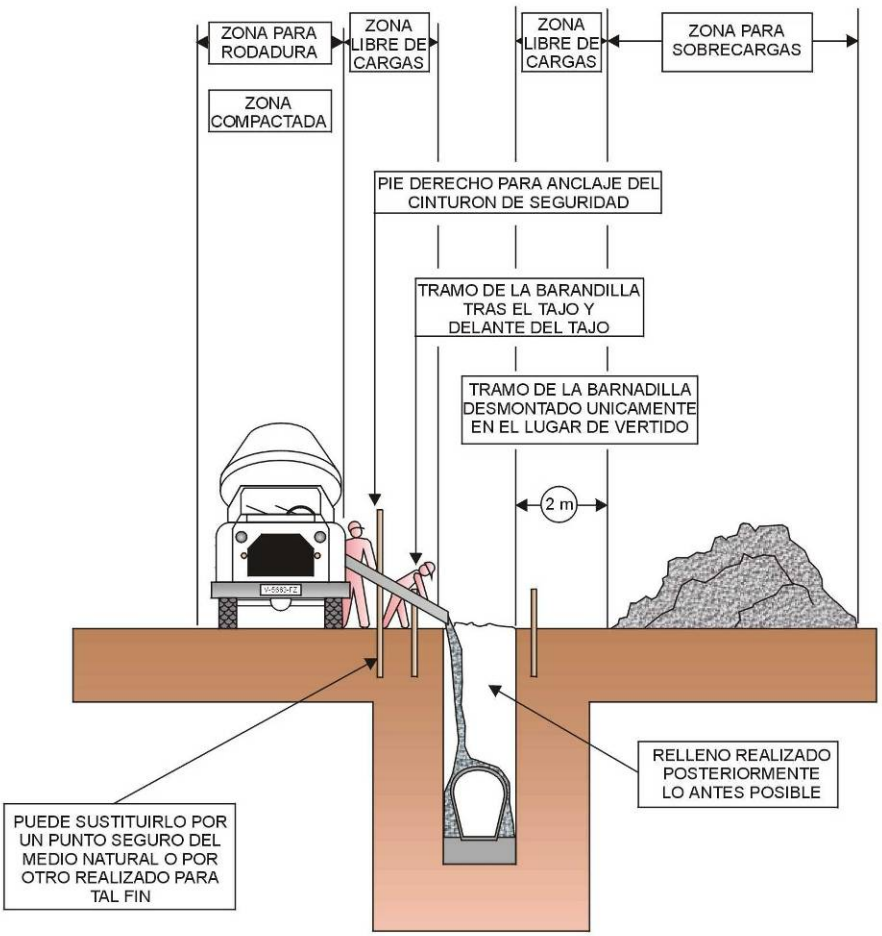



ZONA SIN CARGAS
ZONA CON CARGAS
SEÑAL LIMITE
BARANDILLA DE SEGURIDAD
ZONA DE PASO
ZONA SIN CARGAS
ZONA SIN CARGAS
TALUD NATURAL
ZONA SIN CARGAS
ZONA SIN CARGAS
TALUD DE DESCARGA

RIESGOS MAS FRECUENTES



RIESGOS MAS FRECUENTES	MEDIDAS CORRECTORAS
Caída de personas y/u objetos al mismo nivel Caída de personas y/u objetos a distinto nivel Cortes y heridas en manos y pies Arañazos, cortes y heridas en todo el cuerpo Tropiezos y torceduras al caminar sobre armaduras Los derivados de caminar sobre elementos punzantes Fallo en entibaciones o encofrados Desprendimientos de tierras Golpes y aplastamientos durante las operaciones de montaje, carga y descarga de los paquetes de ferralla Sobreesfuerzos Quemaduras por abrasión	- Uso de los E.P.I. Recomendables - Se habilitará un espacio dedicado al acopio clasificado, próximo al lugar de montaje - Los paquetes de redondos se almacenaran en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa. -Se evitará en lo posible el almacenamiento de las pilas superiores al 1,50 m. de altura - El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutara suspendiendo la carga mediante dos puntos separados mediante eslingas. - Los desperdicios o recortes de acero,se recogerán acopiandose en un lugar determinado a tal fin, para su posterior carga a vertedero. - Se prohíbe trepar por las armaduras.

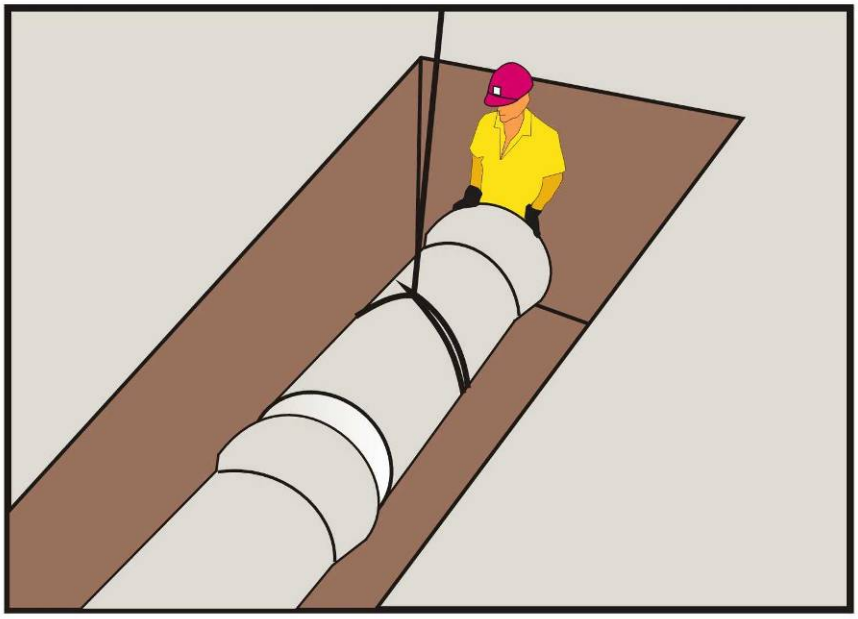


MIENTRAS SE REALIZA EL HORMIGONADO POR DETRAS DEL TAJO, SE PROCEDE TRAS EL FRAGUADO AL CIERRE DE LA ZANJA.

TRAMO ABIERTO, EL ESTRICTO NECESARIO PARA INSTALAR UN TRAMO DE TUBERIA Y HORMIGONAR EL TRAMO ANTERIOR.

CUANTO MENOR TIEMPO PERMANEZCA ABIERTA LA ZANJA, MAYOR SEGURIDAD, PESE A ELLO, PUEDE NECESITAR ENTIBACION.

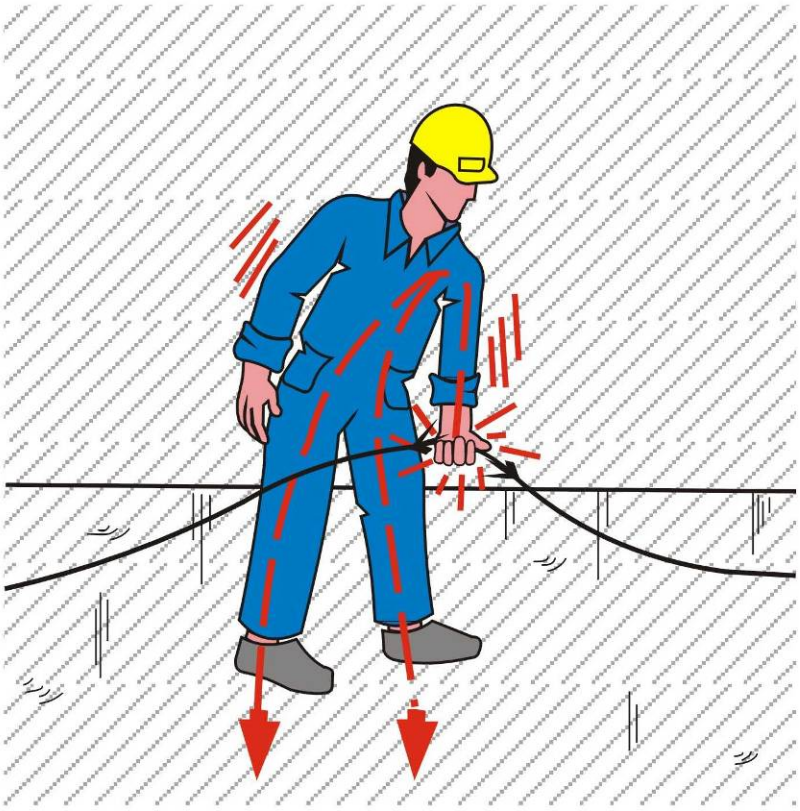
RIESGOS MAS FRECUENTES



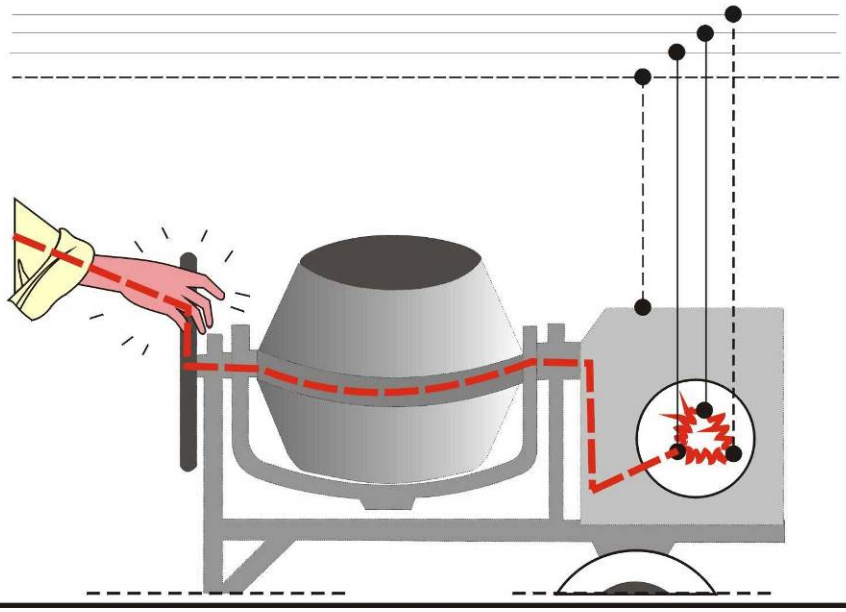
RIESGOS MAS FRECUENTES	MEDIDAS CORRECTORAS
Caída de personas y/u objetos al mismo nivel Caída de personas y/u objetos a distinto nivel Cortes y heridas en manos y pies Arañazos, cortes y heridas en todo el cuerpo Los derivados de trabajar con suelos húmedos Fallo en entibaciones o encofrados Desprendimientos o deslizamiento de tierras Golpes y aplastamientos durante las operaciones de montaje, carga y descarga de la tubería Sobreesfuerzos	- Uso de los E.P.I. Recomendables - Se habilitará un espacio dedicado al acopio de tubería, bien clasificado, y próximo al lugar de montaje - Las tuberías se almacenarán en posición horizontal trabados sobre maderas para evitar sus deslizamientos. - El transporte aéreo de las tuberías mediante grúa se ejecutara suspendiendo la carga mediante eslingas. - Se deberá comprobar en todo momento el estado de las entibaciones y encofrados para evitar posibles derrumbamientos

PROTECCIONES DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

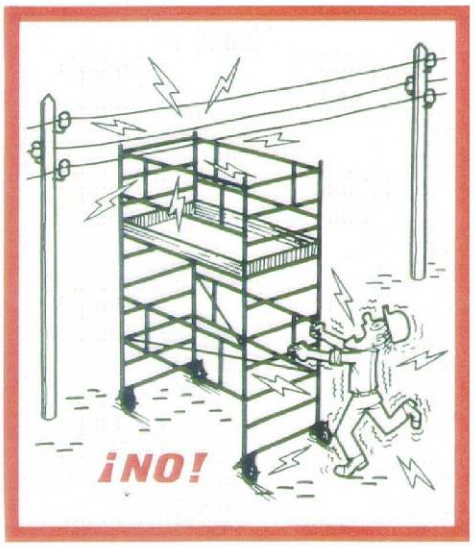
CONTACTO DIRECTO



CONTACTO INDIRECTO



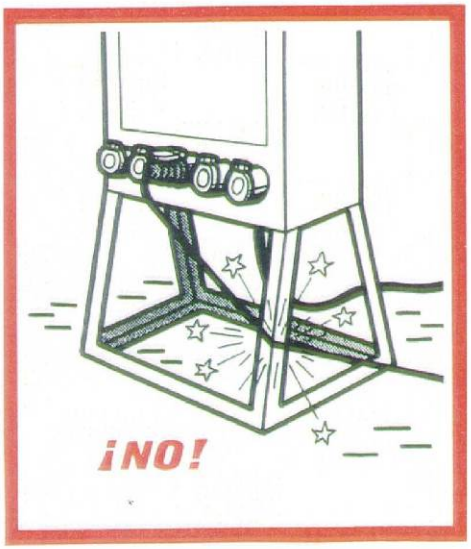
Solamente deben utilizarse las lámparas
portátiles reglamentarias, nunca lámparas
"bricoleadas"



En el caso de trabajos en cercanías de lineas aéreas
o de cables subterráneos bajo tensión, respetar
las distancias de seguridad

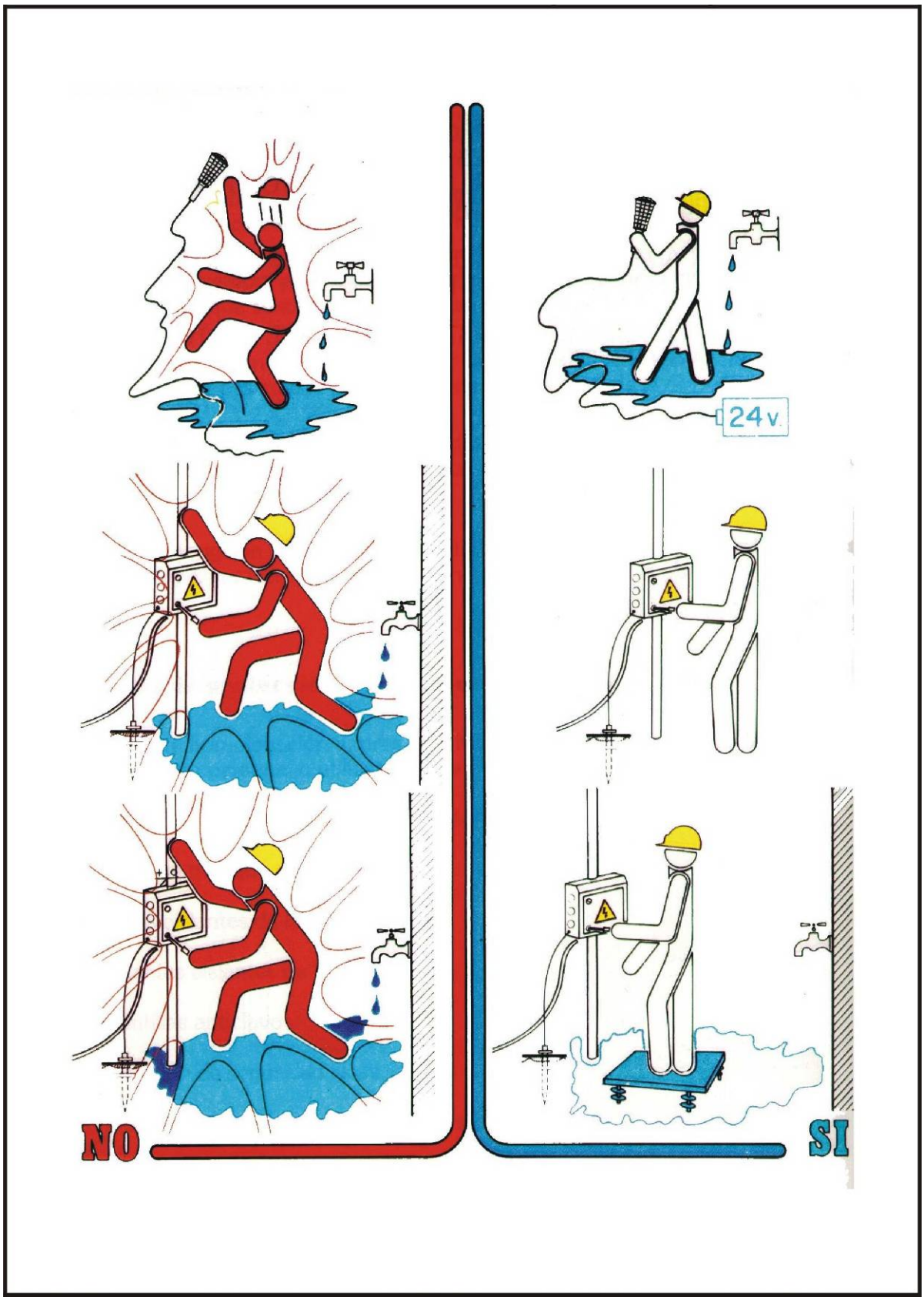
Manipular con prudencia las conexiones y clavijas.

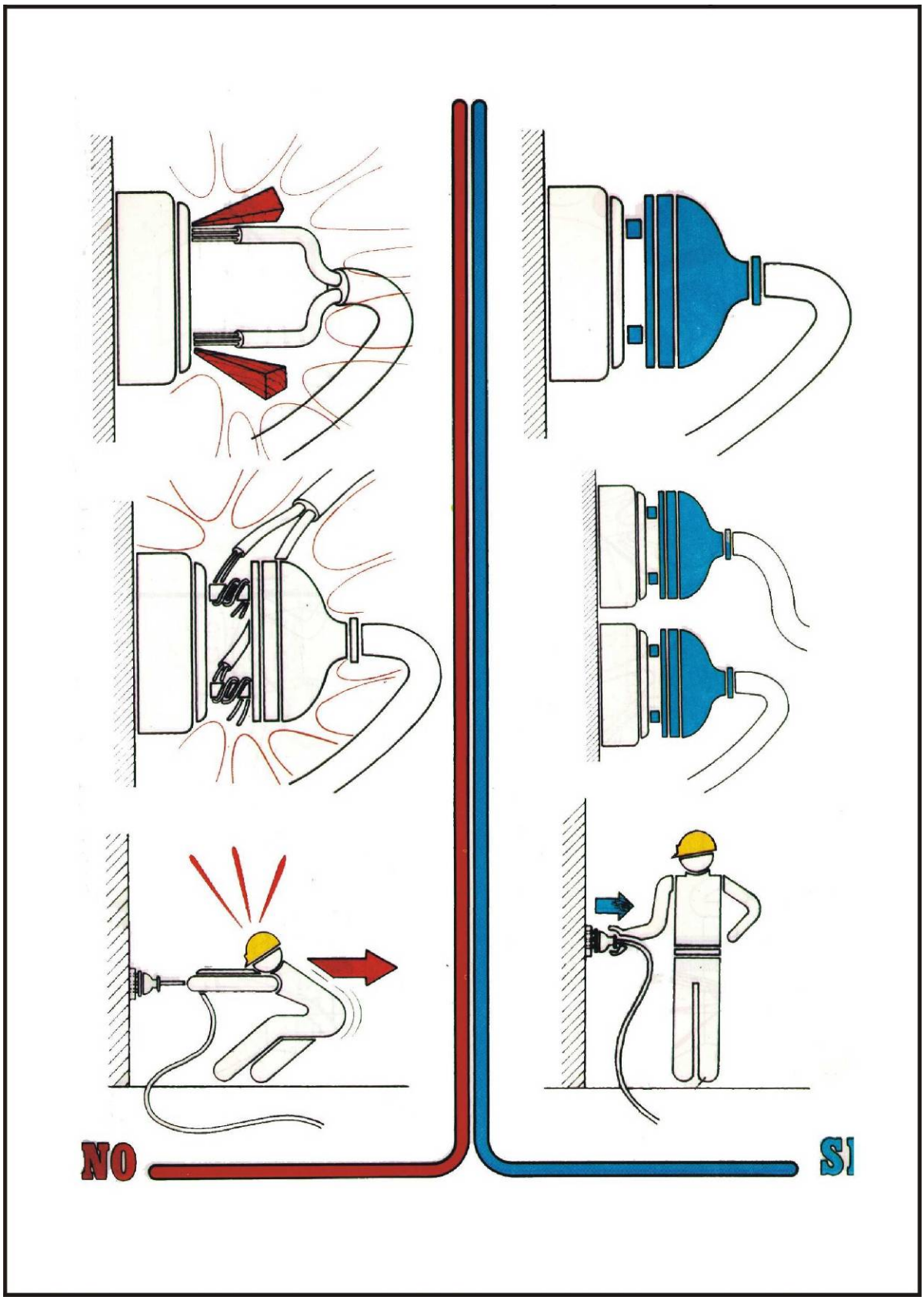
Utilizar clavijas y tomas normalizadas.

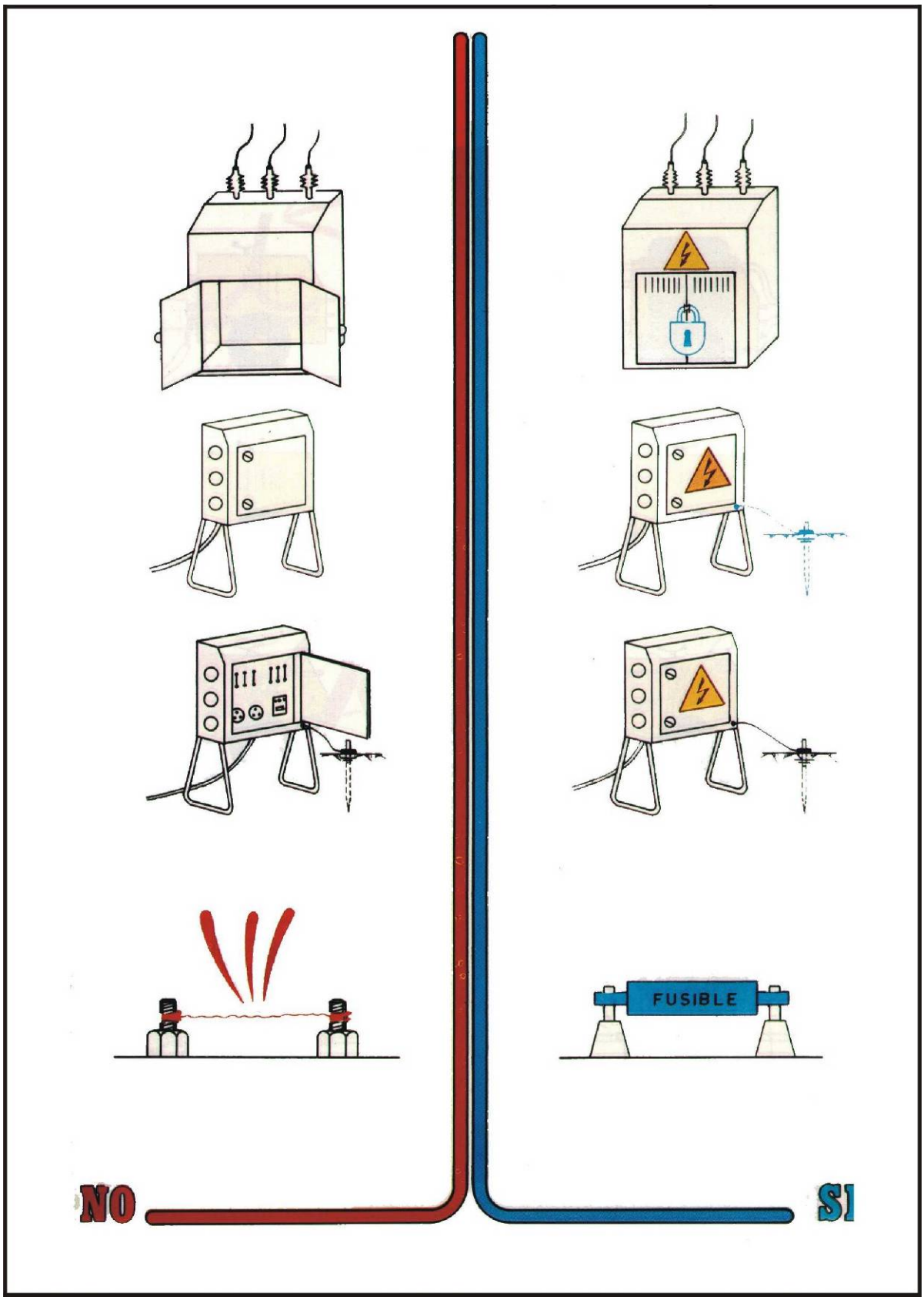


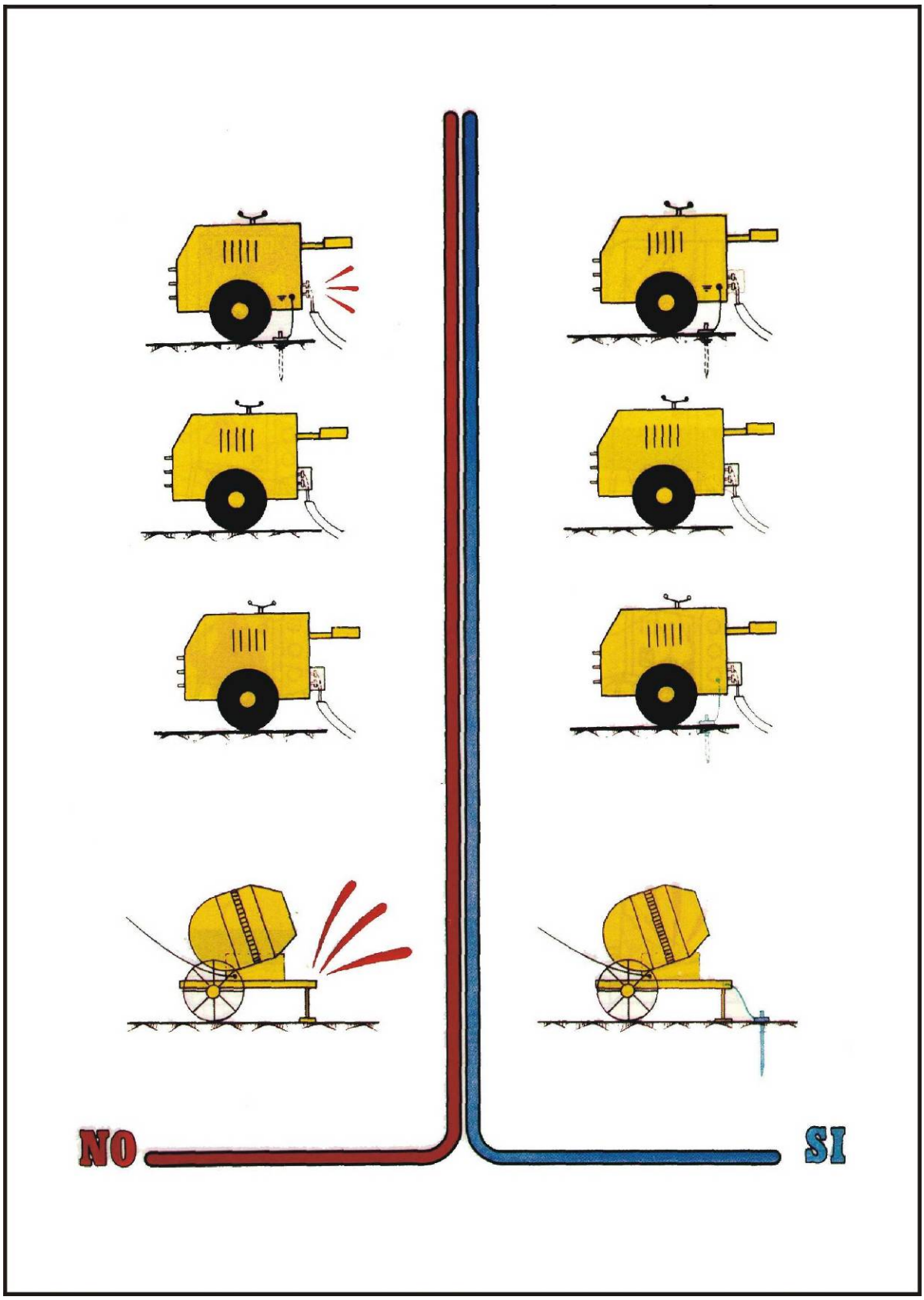
No colocar los cables sobre aristas vivas. Los aislamientos de los cables eléctricos son las garantías de su seguridad.

Hay que proteger al máximo las canalizaciones eléctricas contra los riesgos de aplastamiento, cizalladura, cortes, etc..., Debe remplazarse todo cable estropeado..


24v
NO
SI


NO
SI


FUSIBLE
NO
SI


NO
SI

ACOPIOS

CORRECTO

INCORRECTO

DOCUMENTO IV

PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

DOCUMENTO IV – PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

INDICE:

1.- ANTECEDENTES.-

- ***1.1.- DATOS DE PARTIDA***
- ***1.2.- SOBRE EL PROYECTO***

2.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES.-

3.- NORMATIVA.-

4.- SEGUIMIENTO DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

5.- FICHAS DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

6.- PRESUPUESTO DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

1..1.- DATOS DE PARTIDA

1.1.1.- OBJETO DEL PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

La elaboración del Programa de Control de Calidad se ha llevado a cabo según el Decreto 238/1.996 de 22 de Octubre por el que se regula en Control de Calidad en la Construcción, y tiene por objeto garantizar la verificación y el cumplimiento de la normativa vigente, creando el mecanismo necesario para la realización de los ensayos y pruebas que avalen la idoneidad técnica de los materiales empleados en la ejecución, y su correcta puesta en obra, conforme a los documentos del proyecto.

Las características de los materiales definidos en proyecto, así como las mediciones correspondientes a los mismos y la composición y número de lotes a ensayar de cada uno de ellos, se especifican en las fichas que componen el presente Plan de Control de Calidad.

Para la realización de los ensayos, análisis y pruebas se contratará, con el conocimiento de la Dirección Facultativa, los servicios de un laboratorio de ensayos debidamente acreditado, y antes del comienzo de la obra se dará traslado del "Plan de Control de Calidad" a dicho laboratorio con el fin de coordinar de manera eficaz el control de calidad.

Una vez comenzada la obra la Dirección Facultativa anotará en el "Libro de Control de Calidad", los resultados de cada ensayo y la identificación del laboratorio que los ha realizado, así como los certificados de origen, marcas o sellos de calidad de aquellos materiales que los tuvieran.

Para darse por enterada de los resultados de los ensayos la Dirección Facultativa y el Constructor firmarán en el "Libro de Control de Calidad", y reflejará en este y en el "Libro de Ordenes", los criterios a seguir en cuanto a la aceptación o no de los materiales o unidades de obra, en caso de resultados discordes con la calidad definida en proyecto, y en su caso cualquier cambio con respecto a lo recogido en el Plan de Control de Calidad.

Finalmente para la expedición del "Certificado Final de Obra" se presentará el "Certificado de Control de Calidad", siendo preceptivo para su visado la aportación del "Libro de Control de Calidad". Este certificado de control será el documento oficial garante del control realizado.

1.1.2.- AUTOR DEL ENCARGO

El presente P.C.C. se realiza por encargo de la empresa "Encina Promociones de viviendas y otras edificaciones s.l.", NIF B-01.511.153, siendo el propietario mayoritario dentro del ámbito con representación legal sobre más del 50% de las fincas aportadas; Por tanto impulsor de la acción urbanizadora para la culminación del desarrollo previsto en el Sector de Suelo Urbanizable Residencial SAUR-1 "La Hormaza", delimitado en las NNSS vigentes a día de hoy.

1.1.3.- TECNICO REDACTOR

La redacción del **P.C.C.** corresponde al Arquitecto **D. Juan Pedro Gorosabel Pando**, colegiado **Nº 3.435** del Colegio Oficial de Arquitectos Vasco-Navarro (C.O.A.V.N.).

1.1.4.- PLAZO DE EJECUCION Y PRESUPUESTO

El Plan de Control de Calidad abarca el periodo de obra establecido en el proyecto de ejecución.

El presupuesto de Ejecución Material del Plan de Control de Calidad asciende a la cantidad de 12.000 €, que aplicándole un porcentaje del 19% de Gastos Generales y Beneficio industrial, asciende a la cantidad de CATORCEMIL MIL DOSCIENTOS OCHENTA EUROS. (14.280 €).

1.2.- SOBRE EL PROYECTO

El Plan de Control de Calidad define las prescripciones técnicas de los materiales que conforman el proyecto de urbanización, y que a su vez se definen en el Pliego de Condiciones de dicho proyecto. Por esta razón se obvia toda reiteración innecesaria de aspectos generales y comunes como pueden ser la descripción de la obra, su situación, su domicilio, presupuesto, programa de necesidades, plazo de ejecución, descripción de las distintas unidades, etc.

2.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE CALIDAD DE LOS MATERIALES

AGUAS

PRESCRIPCIONES TECNICAS PARA AGUAS DE AMASADO DE MORTEROS Y HORMIGONES

NORMATIVA

Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Orden del 21 de diciembre de 1995 por la que se establecen los criterios para la realización de control de producción de los hormigones fabricados en Central. (Ministerio de Industria y Energía.)

PRESCRIPCIONES TECNICAS

El agua cumplirá con las especificaciones de la Instrucción EHE-08 y las del Proyecto de Ejecución.

Se podrán utilizar tanto para el amasado como para el curado todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica. En caso de duda o cuando no se tengan referencias se analizará el agua debiéndose cumplir cada una de las siguientes condiciones:

Condiciones a cumplir por el agua

PARÁMETRO	**ESPECIFICACIÓN**
- Exponente de hidrógeno Ph s/UNE 7234:71	≥ 5
- Sustancias disueltas s/UNE 7130:58	$\leq$ 15 g/l (15.000 p.p.m.)
- Sulfatos expresados en $SO_4^=$ s/UNE 7131:58 • Para el cemento SR	$\leq$ 1 g/l (1.000 p.p.m.) $\leq$ 5 g/l (5.000 p.p.m.)
- Ión Cloruro Cl^- s/UNE 7178:60 • Para hormigón pretensado •Para hormigón armado o en masa que contenga armaduras para reducir fisuración	$\leq$ 1 g/l (1.000 p.p.m.) $\leq$ 3 g/l (3.000 p.p.m.)
- Hidratos de Carbono s/UNE 7132:58	0
- Sustancias orgánicas solubles en eter s/UNE 7235:71	$\leq$ 15 g/l (15.000 p.p.m.)

CONTROL

Se realizarán los ensayos especificados en el apartado anterior, si no se tienen antecedentes del agua, si varían las condiciones del suministro o si así lo indica la Dirección de la Obra.

La toma de muestras destinada al análisis químico se realizará s/UNE 7.236 en envases de vidrio o polietileno de unos 5 l. de capacidad siempre que no contaminen la muestra. Los envases antes de ser utilizados se lavarán con agua destilada o disolución de hidróxido sódico.

Todo envase irá provisto de una etiqueta donde consten:

- Identificación de la muestra.
- Lugar de la toma con detalles suficientes para poder repetirla si es preciso.
- Origen de la muestra: mar, río, fuente, acequia, depósito, etc.

Se extremará el control en la etapa de transición del estiaje y durante éste, ya que pueden variar sustancialmente los contenidos de sulfatos, cloro, sustancias orgánicas, etc., así como modificaciones incluso de su pH.

CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO

El no cumplimiento de las especificaciones será razón suficiente para considerar el agua como no apta para amasar hormigón, salvo justificación especial de que no altera perjudicialmente las propiedades exigibles al mismo, ni a corto ni a largo plazo.

ARIDOS

PRESCRIPCIONES TECNICAS DE ARIDOS PARA HORMIGONES

NORMATIVA

Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Orden del 21 de diciembre de 1995 por la que se establecen los criterios para la realización de control de producción de los hormigones fabricados en Central. (Ministerio de Industria y Energía.)

PRESCRIPCIONES TECNICAS

Podrán utilizarse arenas y gravas de machaqueo, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica.

Se entiende por arena o árido fino, el árido o fracción del mismo que pasa por el tamiz de luz de malla 4mm. y por grava o árido grueso el que resulta retenido en dicho tamiz. El tamaño máximo será de 20 cm.

Los áridos no deben ser activos frente al cemento, ni deben descomponerse por la unión de los agentes exteriores a que estarán sometidos en obra.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Además de éstas, los áridos deberán cumplir las siguientes condiciones s/EHE-08

Condiciones físico – mecánicas

PARÁMETRO	ESPECIFICACIONES	
	ARIDO FINO	ARIDO GRUESO
- Friabilidad de la arena (FA) s/UNE EN 1097-1:97	≤ 40	---
- Resistencia al desgaste de la grava s/UNE EN1097-2:99	---	≤ 40
- Absorción de agua por los áridos		
•Arido fino s/UNE 83133:90	≤ 5%	---
•Arido grueso s/UNE 83134:90	---	≤ 5%
-Pérdida de peso en árido tratado con sulfato magnésico s/UNE 1367-2:99 (1)		
•Arido fino	≤ 15%	---
•Arido grueso	---	≤ 18%

(1) Este ensayo sólo se realizará cuando lo indique el P.P.T.P.

Granulometría y forma del árido

PARÁMETRO	ESPECIFICACIONES	
	ARIDO FINO	ARIDO GRUESO
- Coeficiente de forma s/UNE 7238:71 (1)	---	≥ 0,20
- Indice de lajas s/UNE EN 933-3:97 (1)	---	< 35
- Contenido de finos (% pasa por tamiz 0,063)		
• Aridos redondeados	≤ 6%	≤ 1%
• Aridos de machaqueo no calizos	---	≤ 1%
• Aridos de machaqueo calizos	---	≤ 2%
• Aridos de machaqueo no calizos:		
- clase de exposición IIIa, IIIb, IIIc,IV (o clase específica	≤ 6%	---
- clase de exposición I, IIa, IIb (sin clase específica	≤ 10%	---
• Aridos de machaqueo calizos:		
- clase de exposición IIIa, IIIb, IIIc,IV (o clase específica	≤ 10%	---
- clase de exposición I, IIa, IIb (sin clase específica	≤ 15%	---

(1) El árido grueso deberá cumplir al menos uno de ellos. En caso de incumplir ambos límites, su empleo estará supeditado a la realización de ensayos previos

Condiciones físico – químicas

PARÁMETRO	ESPECIFICACIONES	
	ARIDO FINO	ARIDO GRUESO
- Materia orgánica s/UNE EN 1744-1:99	NEGATIVO	---
- Equivalente de arena a vista (EAV) s/UNE 83131:98		
•Clase general de exposición I, IIa, IIb y que no estén sometidas a ninguna clase específica.	≥ 75 (1)	---
•Resto de los casos	≥ 80 (1)	---
- Terrones de arcilla s/UNE 7133:58	≤ 1,00%	≤ 0,25%
- Partículas blandas s/UNE 7134:58	---	≤ 5,00%
- Material retenido por tamiz 0,063, que flota en líquido de p.e. 2 s/UNE EN 7244:71	≤0,50%	≤ 1,00%
- Compuestos totales de azufre SO_3 referido al árido seco s/UNE EN 1744-1:99	≤ 1,00%	≤ 1,00%
- Sulfatos solubles en ácidos SO_3 referido del árido seco s/UNE EN 1744-1:99	≤ 0,80%	≤ 0,80%
- Cloruros Cl^- s/UNE EN 1744-1:99		
• Hormigón armado o en masa con armaduras para reducir la fisuración.	≤ 0,05%	≤ 0,05%
• Hormigón pretensado.	≤ 0,03%	≤ 0,03%
- Reactividad potencial con los alcalinos del hormigón		
1ª FASE: ESTUDIO PETROGRÁFICO (Comprobar posible reactividad álcali - sílice / álcali - carbonato		
• Reactividad potencial álcali - sílice	NO REACTIVO	NO REACTIVO

s/UNE 146507:99 EX Parte 1 s/UNE 146508:99 EX • Reactividad potencial álcali - carbonato s/UNE 146507:99 EX Parte 2	NO REACTIVO	NO REACTIVO

(1) Para las arenas procedentes del machaqueo de rocas calizas que no cumplan con el Equivalente de arena, podrán ser aceptadas siempre que el valor del azul de metileno (UNE EN 933-9:99) sea $\leq$ 0,60 gr./100 gr. de finos para obras sometidas a clases generales de exposición I, IIa ó IIb y que no estén sometidas a ninguna clase específica, o bién $\leq$ 0,30 gr./100 gr. de finos para los restantes casos.

Huso granulométrico del árido fino

LIMITES	**MATERIAL QUE PASA ACUMULADO, % EN PESO, EN LOS TAMICES**						
	4 mm	**2 mm**	**1 mm**	**0,5 mm**	**0,25 mm**	**0,125 mm**	**0,063 mm**
SUPERIOR	100	96	84	60	30	18	(1)
INFERIOR	80	62	40	18	6	0	0

(1) Límite correspondiente al valor de contenido de finos de la tabla anterior.

CONTROL

Se realizarán los ensayos especificados en el apartado anterior, si no se tienen antecedentes del árido, si varían las condiciones del suministro o así lo indica la Dirección de la Obra s/EHE-08.

La toma de muestras se realizará s/UNE 83.109 en tres zonas del montón desechando los áridos superficiales, comprobando la temperatura y el grado de humedad antes de su utilización, evitando la segregación durante el transporte y almacenamiento y el contacto directo con el terreno.

CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO

El no cumplimiento de las limitaciones de tamaño máximo hace que el árido no sea apto para las piezas en cuestión.

El no cumplimiento de las restantes características, será suficiente para calificar el árido como no apto para fabricar hormigón, salvo justificación especial de que no altera perjudicialmente las propiedades exigibles al mismo ni a corto ni a largo plazo.

CEMENTO PARA FABRICACIÓN DE HORMIGON

PRESCRIPCIONES TECNICAS PARA LA RECEPCION DE CEMENTOS

NORMATIVA

Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Instrucción para la Recepción de Cementos RC-03

Orden del 21 de diciembre de 1995 por la que se establecen los criterios para la realización de control de producción de los hormigones fabricados en Central. (Ministerio de Industria y Energía.)

CEMENTOS UTILIZABLES

Los que cumplan la vigente Instrucción para Recepción de Cementos RC-03.

Sean de clase resistente $\geq$ 32,5.

Cumplan las limitaciones siguientes:

Limitaciones de los cementos

TIPO DE HORMIGÓN	TIPO DE CEMENTO (*)
Hormigón en masa	Cementos comunes y para usos especiales
Hormigón armado	Cementos comunes
Hormigón pretensado	Cementos comunes de los tipos CEM I y CEM II/A-D

(*) Los cementos comunes y los cementos para usos especiales se normalizan s/UNE 80301:96 y s/UNE 80307:96 respectivamente.

La utilización permitida a los cementos comunes se debe considerar extensiva a los cementos blancos (UNE 80305:96) y a los cementos con características adicionales (resistentes a sulfatos y/o al agua de mar s/UNE 83303:96, y de bajo calor de hidratación s/UNE 80306:96).

El empleo del cemento de aluminato de calcio deberá ser objeto de estudio especial s/Anejo 4.

El ión cloruro total aportado por los componentes de hormigón no excederá de:

- Obras de hormigón pretensado: 0,2 % del peso de cemento.
- Obras de hormigón armado u obras de hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración: 0,4% del peso de cemento.

A efectos de la Instrucción se consideran:

- Cementos de endurecimiento lento: clase 32,5
- Cementos de endurecimiento normal: clases 32,5 R/ 42,5
- Cementos de endurecimiento rápido: clases 42,5 R/52,5/ 52,5 R.

En el anejo 3 de la Instrucción se recogen las Recomendaciones Generales para la utilización de los Cementos especificados en la Instrucción para la Recepción de Cementos.

SUMINISTRO

A la entrega del cemento el suministrador acompañará un albarán con lo exigido en la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-03.

Si se suministran en sacos se recibirá en los mismos envases cerrados en que fue expedido de fábrica, punto de expedición, centro o almacén de distribución.

El cemento no llegará excesivamente caliente. Si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos o manuales su temperatura no excederá de 70ºC y 40ºC respectivamente.

Si se prevee un falso fraguado, se comprobará este mediante su determinación s/UNE 80114:96.

ALMACENAMIENTO

En sacos se almacenará en sitio ventilado defendido de la intemperie y de la humedad de suelo y paredes.
A granel se almacenará en silos o recipientes aislantes a la humedad.
El almacenamiento máximo aconsejable será de tres meses. dos meses y un mes para las clases resistentes 32,5/42,5/52,5 respectivamente. Si el período es superior, dentro de los 20 días anteriores a su empleo se realizará principio y fin de fraguado y resistencias mecánicas sobre una muestra representativa (sin excluir los terrones).

CONTROL DEL CEMENTO.

Si la central dispone de un Sello, Marca de Calidad, Distintivo reconocido o CC-EHE no se realizarán ensayos de recepción.
La recepción del cemento se realizará de acuerdo con lo establecido en la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos.
En cualquier caso el responsable de la recepción del cemento, en central u obra, deberá conservar durante un mínimo de 100 días una muestra de cada lote suministrado.

ESPECIFICACIONES.

Deberá cumplir las recogidas en el apartado anterior "cementos utilizables", más los contenidos en el P.P.T.P.
No podrán utilizarse lotes de cemento que no vengan acompañados del Certificado de Garantía del fabricante, firmado por persona física.

ENSAYOS

La toma de muestras se realizará según la Instrucción para la Recepción de Cementos.
Antes de comenzar el hormigonado, o si varían las condiciones de suministro y cuando lo indique la Dirección de Obra se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en la citada Instrucción, además de los previstos, en su caso, en el P.P.T.P y el correspondiente a la determinación de ión Cl^-.
Al menos una vez cada 3 meses de obra, y cuando lo indique la Dirección de Obra se comprobarán: componentes del cemento, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen.
Cuando al cemento se le exima de los ensayos de recepción según lo indicado en la Instrucción para la Recepción de Cementos y en la EHE-08, la Dirección de Obra podrá eximirle, mediante comunicación escrita, de las exigencias comentadas, siendo sustituidas por la documentación de identificación y los resultados del autocontrol, además de conservar muestras preventivas durante 100 días.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

El incumplimiento de alguna de las especificaciones salvo demostración de no afectar a las resistencias mecánicas y a la durabilidad será condición suficiente para el rechazo de la partida de cemento.

ADITIVOS

PRESCRIPCIONES TECNICAS PARA LA RECEPCION DE ADITIVOS DE HORMIGON

NORMATIVA

Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Orden del 21 de diciembre de 1995 por la que se establecen los criterios para la realización de control de producción de los hormigones fabricados en Central. (Ministerio de Industria y Energía.)

El aditivo se incorporará al hormigón con la proporción sobre el peso del cemento que indicará el fabricante, produciendo la función principal de su empleo, sin perturbar las restantes características del hormigón ni presentar un peligro para su durabilidad ni para la corrosión de armaduras.

El empleo de aditivos no podrá realizarse en ningún caso sin la expresa autorización de la Dirección de la Obra.

El fabricante deberá suministrar el aditivo correctamente etiquetado y designado con la garantía de las características y comportamientos al agregarlo en las y condiciones previstas.

En el caso de empleo de aditivos se estudiará por el Contratista la formulación más adecuada de manera que no produzca efectos secundarios, no admitiéndose por otra parte formulaciones que no produzcan un compuesto incoloro, rechazándose aquellos de color pardo o anaranjado.

PRESCRIPCIONES TECNICAS

Sobre el aditivo, las características que deberá cumplir vendrán definidas por el fabricante en cuanto a:

Características Identificativas del producto:

- Características organolépticas.
- Residuo seco a 105º sobre aditivos líquidos s/UNE 83.205
- Residuo Insoluble s/UNE 83.208
- Peso específico sobre aditivos líquidos s/UNE 83.225
- Densidad aparente sobre aditivos sólidos s/UNE 83.226
- Exponente de hidrógeno PH s/UNE 83.227
- Contenido de halogenuros s/UNE 83.210
- Pérdida de masa a 105º sobre aditivos sólidos s/UNE 83.206
- Pérdida por calcinación s/UNE 83.207
- Contenido de agua no combinada s/UNE 83.209

Características previas sobre el propio hormigón con el aditivo:

- Resistencia a compresión sobre 4 amasadas de 3 probetas s/UNE 83.304
- Retracción del hormigón s/UNE 83.261
- Contenido de aire ocluído s/UNE 83.259
- Principio y final de fraguado s/UNE 83.311

SUMINISTRO, IDENTIFICACION Y TOMA DE MUESTRAS

La central deberá disponer para cada partida recibida de los informes de ensayo realizados por el laboratorio de control de producción verificando el cumplimiento de las características de los aditivos conforme a lo establecido en la Instrucción EHE-08.

La central de hormigón no tendrá que realizar dichos ensayos si el suministrador entrega la correspondiente garantía documental del cumplimiento de dichas características y que consistirá, bien en una justificación de estar en posesión de un sello o marca de calidad oficialmente reconocido por un Estado miembro del Espacio Económico Europeo, o bien, en informes de ensayo realizados por el laboratorio propio del suministrador o por un laboratorio externo contratado por éste.

En todo caso, en los documentos de origen facilitados por el suministrador figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en UNE 83.200, así como la garantía del fabricante de que el aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada sin perturbar excesivamente las restantes características de hormigón ni representar peligro para las armaduras.

El fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado, según UNE 83.275. Asimismo, la central deberá tener sus propias instalaciones y recipientes de almacenamiento de los aditivos correctamente etiquetados según dicha norma.

La central, para cada procedencia, deberá conservar una muestra de un litro como mínimo de cada partida de aditivo que utilice.

Las muestras se conservarán en recipientes cerrados que impidan su alteración o contaminación, de tal manera que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos (heladas, altas temperaturas, etc.), durante un tiempo mínimo de ocho semanas, a partir de la fecha de consumo de la partida a que cada muestra representa.

Cada muestra será convenientemente etiquetada, con indicación de:

- Fecha de la muestra.
- Tiempo máximo que puede conservarse.
- Marca y fabricante del aditivo.
- Naturaleza de aditivo.
- Función principal.

La toma de muestras se realizará s/UNE 83.254 y consistirá en tomar 1 kg. de seis partes si el aditivo es sólido ó 0,5 l. de seis bidones si el aditivo es líquido y a partir de esta mezcla previa homogeneización, se tomará una muestra de 1 kg. o 1 l., que se guardará en un recipiente estable, con cierre hermético, evitando el contacto con el aire.

CONTROL DE LOS ADITIVOS

Antes de comenzar la obra se comprobará el efecto del aditivo sobre las características del hormigón mediante los ensayos previos (Resistencia a compresión sobre 4 amasadas de 3 probetas) y se justificará la ausencia de compuestos que favorezcan deterioros en el hormigón.

Durante la ejecución de la obra, por lo general, no se comprobarán los componentes del aditivo pero se vigilará que el tipo y la marca del aditivo son los aceptados al comienzo de la obra.

CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO

El no cumplimiento de alguna de las especificaciones será condición suficiente para calificar el aditivo como no apto.

Cualquier modificación de las características de calidad del producto, respecto a lo aceptado al comienzo de la obra, supondrá su no utilización hasta que se realicen nuevos ensayos y se autorice por porte de la Dirección de Obra su empleo.

ARMADURAS PASIVAS

PRESCRIPCIONES TECNICAS PARA LA RECEPCION DE ARMADURAS PASIVAS

NORMATIVA

Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

GENERALIDADES

Las armaduras pasivas para hormigón serán de acero y comprenden los siguientes grupos:

- Barras corrugadas.
- Mallas electrosoldadas.

Los diámetros nominales para barras corrugadas se ajustará a la serie:

6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 20 - 25 - 32 y 40 mm.

Los diámetros nominales de los alambres corrugadas en mallas electrosoldadas se ajustará a la serie:

5 - 5,5 - 6 - 6,5 - 7 - 7,5 - 8 - 8,5 - 9 - 9,5 - 10 - 10,5 - 11 - 11,5 - 12 y 14 mm.

Para reparto y control de fisuración superficial podrán utilizarse alambras corrugadas de ∅ 4 ó 4,5 mm. A efectos de comprobación de Estados Límites Últimos se podrán emplear mallas con alambre de ∅ 4 ó 4,5 hasta el 31 de diciembre del año 2.000.

Las barras y alambres no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

La sección equivalente no será inferior al 95,5% de su sección nominal.

El límite elástico del acero y se considera como el valor de la tensión que produce una deformación remanente del 0,2%.

Los alambres corrugados se pueden utilizar en mallas, prohibiéndose toda otra utilización como armaduras pasivas.

BARRAS CORRUGADAS

Las barras corrugadas cumplirán los requisitos técnicos establecidos en la norma UNE 36068:94 y entre ellas se destacan las siguientes:

- Adherencia de las barras y alambres de acero para hormigón armado s/UNE 36740:98.

Tensión de adherencia media τ_{bm} y tensión de rotura τ_{bu}

DIAMETRO	**τ_{bm} (N/mm^2)**	**τ_{bu} (N/mm^2)**
∅ < 8 mm	≥ 6,88	≥ 11,22
8 ≤ ∅ ≤32 mm	≥ 7,84 - 0,12 ∅ (1)	≥ 12,74 - 0,19 ∅ (1)
∅ > 32 mm	≥ 4,00	≥ 6,66

(1) ∅ expresado en mm.

Las características de adherencia serán objeto de certificación por organismo autorizado (Art. 1º) para otorgar el CC-EHE-08 en el que se consignarán obligatoriamente las características geométricas de los resaltos.

A efectos de control se comprobará que el acero posee el certificado de adherencia y se realizará una verificación geométrica de los resaltos para ver si está dentro de los límites de dicho certificado.

- Las características mecánicas s/UNE 7474-1:92 cumplirán con lo recogido en las siguiente tabla:

Características mecánicas de barras corrugadas

DESIGNACIÓN	LÍMITE ELASTICO fy (N/mm^2)	TENSIÓN ROTURA fs (N/mm^2)	ALARGAMIENTO s/5∅ (%)	RELACIÓN fs/fy	fy real /fy nominal	ALARGAMIENTO BAJO CARGA MÁXIMA εmáx (%)
B 400 S (1)	≥ 400	≥ 440	≥ 14	≥ 1,05	---	---
B 500 S (1)	≥ 500	≥ 550	≥ 12	≥ 1,05	---	---
B 400 SD (2)	≥ 400	≥ 480	≥ 20	≥ 1,20 ≤ 1,35	≤ 1,20	≥ 9

(1) Barras soldables s/UNE 36068:94

(2) Barras soldables con características especiales de ductilidad s/UNE 36065:99 EX

- Después del ensayo de doblado - desdoblado s/UNE 36068:94 no aparecerán grietas en la zona de ensayo.

Diámetro para los mandriles de doblado - desdoblado

DESIGNACIÓN	DOBLADO - DESDOBLADO (α = 90º / β = 20º)			
	d≤ 12	12 < d ≤ 16	16 < d ≤ 25	d > 25
B 400 S/SD	5 d	6 d	8 d	10 d
B 500 S	6 d	8 d	10 d	12 d

Las barras estarán identificadas con el tipo de acero y país de fabricación s/UNE 36068:94, s/UNE 36065:99 y marca del fabricante s/UNE 36811:98.

MALLAS ELECTROSOLDADAS

Mallas electrosoldadas son aquellas que cumplen con los requisitos técnicos s/UNE 36092:96.

Si la malla esta fabricada con barras corrugadas cumplirá con lo especificado para ellas en el apartado anterior.

Si la malla está fabricada con alambres corrugados cumplirá con las condiciones de adherencia de las barras corrugadas y además con lo especificado en la tabla siguiente:

Características mecánicas de los alambres corrugados

DESIGNACIÓN	ENSAYO DE TRACCIÓN				ENSAYO DE DOBLADO - DESDOBLADO α = (90º) β = (20) ∅ de mandril
	LÍMITE ELÁSTICO fy (N/mm^2)	TENSIÓN ROTURA fs (N/mm^2)	ALARGAMIENTO s/5∅ (%)	RELACIÓN fs/fy	
B500T	≥ 500	≥ 550	≥ 8 (1)	≥ 1,03 (2)	8 d (3)

(1) Además se cumplirá

A% ≥ 20 - 0,02 f_{yi}

(2) Además se cumplirá: $\frac{f_{si}}{f_{yi}} \geq 1{,}05 - 0{,}1\left(\frac{f_{yi}}{f_{yk}} - 1\right)$

(3) d: diámetro nominal del alambre.

A = alargamiento de rotura

f_{yi} = límite elástico de ensayo

f_{si} = tensión de rotura de ensayo

f_{yk} = límite elástico garantizado

Al suministro (obra, taller o almacén) todo paquete llegará con etiqueta de identificación s/UNE 36092-1:96 y las barras o alambres deberán llevar grabadas sus marcas de identificación s/UNE 36811:98 y UNE 36812:96 respectivamente.

Las mallas electrosoldadas se designarán s/UNE 36092:96 de la forma siguiente:

ME s_l x s_t A ∅d_l - d_t B500X lxb UNE 36092:96

s_l s_t: Separaciones entre alambres longitudinales y transversales (cm).

A: Ahorro estándar (A), con ahorro no estandar o especial (E), sin ahorro (sin símbolo).

d_l d_t: Diámetros de los alambres longitudinales y transversales (mm).

X: Barra corrugada (S) o alambre corrugado (T).

l b: Longitud y anchura del panel (m).

ejemplo: ME 15x30 A∅ 10-6,5 B500T 5x2 UNE 36092:96

SUMINISTRO DE ARMADURAS PASIVAS

En el suministro se distinguen dos casos:

-Productos certificados: aceros que poseen un distintivo reconocido o un CC-EHE-08.

Cada partida irá acompañada del certificado de posesión del distintivo de calidad, certificado de adherencia y certificado de garantía del fabricante. Si se solicita acompañará copia de los resultados de ensayos de control de producción.

-Productos no certificados: aceros que no poseen un distintivo reconocido o un CC-EHE-08.

Cada partida irá acompañada de resultados de ensayos de composición química, características mecánicas y geométricas, realizados por un organismo acreditado para otorgar CC-EHE-08 y además del certificado de adherencia para barras o alambres corrugados.

ALMACENAMIENTO DE ARMADURAS PASIVAS

Durante el transporte y almacenamiento se protegerá de la lluvia, humedad del suelo y agresividad ambiental. Hasta su empleo se clasificarán según tipo, calidades, ∅ y procedencia.

Antes de su utilización puede presentar una ligera capa de óxido en la superficie de las barras que no representará una pérdida superior al 1% del peso inicial una vez que se limpien con cepillo de alambre.

Las armaduras pasivas estarán exentas de grasa, aceite, pintura, polvo, tierra, etc.

ELABORACION DE FERRALLA Y COLOCACION DE LAS ARMADURAS PASIVAS

• GENERALIDADES.

Para la elaboración y colocación de las armaduras pasivas se seguirán las indicaciones de la norma UNE 36831:97.

Las armaduras estarán exentas de pintura, grasa, etc.. y podrán presentar cierto grado de oxidación, cumpliendo con las características del corrugado y no perdiendo más de 1% de peso al cepillarlas.

Se autoriza la técnica de soldadura s/UNE 36832:97 para el acero soldable que se efectue en taller o instalación industrial fija. En obra sólo si lo admite el proyecto o lo autoriza la Dirección de Obra.

Los estribos no se fijarán mediante soldadura una vez situada la ferralla en los encofrados.

No se mezclarán aceros de distinto límite elástico (sí para la armadura principal por un lado y para estribos por otro); si no es posible evitarlo se comprobará que cumple con la resistencia de cálculo.

• DISPOSICION DE SEPARADORES.

La disposición de separadores cumplirán las prescripciones de la siguiente tabla:

Disposición de separadores

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

(1) Se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por vano, en el caso de las vigas, y por tramo, en el caso de los soportes, acoplados a los cercos o estribos.

∅: Diámetro de la armadura a la que se acopla el separador

• DOBLADO DE ARMADURAS PASIVAS.

El doblado se ajustará a los planos e instrucciones del proyecto, realizándose en frío mediante métodos mecánicos, con velocidad constante y con la ayuda de mandriles.

Se vigilará especialmente las operaciones de doblado y desdoblado en obra por posibles efectos de fisuración y concentración de tensiones.

El diámetro mínimo de los mandriles será el siguiente:

Diámetro mínimo de los mandriles

Barras Corrugadas	**Ganchos, patillas y gancho en U**		**Barras dobladas y otras barras curvadas**	
	Diámetro de la barra en mm		**Diámetro de la barra en mm**	
	∅ < 20	**∅ ≥ 20**	**∅ ≤ 25**	**∅ > 25**
B 400 S	4 ∅	4 ∅	10 ∅	12 ∅
B 500 S	4 ∅	7 ∅	12 ∅	14 ∅

Los estribos de ∅ < 12 mm. podrán doblarse con ∅ inferior al cuadro y ∅ ≥ 3d o 3 cm.

En el caso de mallas el doblado se efectuará a una distancia ≥ 4 ∅ contados a partir del nudo más próximo. En caso contrario el ∅ mínimo de doblado será ≥ 20d.

• DISTANCIAS ENTRE BARRAS.

Barras aisladas. La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas será igual o superior al mayor de los valores siguientes: 2 cm, ∅ de la barra mayor ó 1,25 veces el tamaño máximo del árido.

Grupos de barras. Para determinar recubrimientos y distancias libres se considerará como ∅ del grupo el de la sección circular de área equivalente a la suma de las barras que lo constituyen. El ∅ equivalente será ≤ 50 mm, excepto en piezas comprimidas hormigonadas en posición vertical que podrá ser ≤ 70 mm.

CONTROL DE CALIDAD DE ARMADURAS PASIVAS

Se establecen los siguientes niveles para controlar la calidad del acero:

- Control a nivel reducido.
- Control a nivel normal.

En obras de hormigón pretensado se empleará únicamente el nivel normal.

A efectos de control se denomina partida al material de la misma designación (aunque de varios diámetros) suministrado de una vez . Lote es la subdivisión de una partida, o del material existente en obra o taller que se somete a control.

No se utilizarán partidas de acero que no lleguen acompañados del Certificado de Garantía del fabricante, firmado por persona física.

El control de las armaduras se realizará previamente al hormigonado para el acero no certificado, y antes de la puesta en servicio para aceros certificados.

- CONTROL A NIVEL REDUCIDO.

Este nivel de control será de aplicación a las armaduras pasivas cuando:

- El consumo de acero de la obra es muy reducido.
- Existen dificultades para realizar ensayos completos sobre el material.

En estos casos el acero estará certificado y se utilizará como resistencia de cálculo: $f_{yd} = 0,75\ f_{yk} / \gamma_s$

El control consistirá en comprobar sobre cada diámetro:

- Sección equivalente sobre dos probetas por cada partida.
- Ausencia de grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclaje, mediante inspección en obra.

- CONTROL A NIVEL NORMAL.

• Productos Certificados.

A efectos de control, las armaduras se dividirán en lotes, correspondiente cada uno a un mismo suministrador, designación y serie, y siendo su cantidad máxima 40 t. o fracción para realizar sobre ellos:

- Sección equivalente sobre 2 probetas.
- Características geométricas de sus resaltos sobre 2 probetas.
- Doblado - desdoblado sobre 2 probetas.
- Límite elástico, carga de rotura y alargamiento sobre 5 ∅ s/UNE 7474-1:92 (además bajo carga máxima para el Acero B400SD) sobre 1 probeta, al menos en dos ocasiones durante la obra por cada diámetro, tipo de acero y suministrador. En el caso de mallas se realizará, como mínimo, dos ensayos por cada ∅ principal en cada una de las dos ocasiones, incluyendo la resistencia al arrancamiento del nudo s/UNE 36462:80.
- Caso de existir empalmes por soldadura se comprobará según el apartado siguiente.

• Productos no certificados.

A efectos de control, las armaduras se dividirán en lotes, correspondiendo cada uno de ellos a un mismo suministrador, designación y serie, y siendo su cantidad máxima 20 t. o fracción, para realizar sobre ellos:

- Sección equivalente sobre 2 probetas.
- Características geométricas de sus resaltos sobre 2 probetas.
- Doblado - desdoblado sobre 2 probetas.
- Límite elástico, carga de rotura y alargamiento sobre 5 ∅ s/UNE 7474-1:92 (además bajo carga máxima para el Acero B400SD en estructuras sometidas a acciones sísmicas) sobre 1 probeta, al menos en dos ocasiones durante la obra por cada diámetro, tipo de acero y suministrador. En el caso de mallas se realizará, como mínimo, dos ensayos por cada ∅ principal en cada una de las dos ocasiones, incluyendo la resistencia al arrancamiento del nudo s/UNE 36462:80.
- Caso de existir empalmes por soldadura se comprobará según el apartado de soldabilidad.

• COMPROBACION DE LA SOLDABILIDAD.

En caso de existir empalmes por soldadura se comprobará:

1.- Composición química apta para la soldabilidad s/UNE 36068:94.

2.- Aptitud del procedimiento de soldeo según:

a) Soldadura a tope.

El ensayo se realizará sobre el diámetro máximo y mínimo que se vaya a soldar.

De cada ∅ se tomarán 6 probetas consecutivas de una misma barra para realizar:

- Ensayo de tracción sobre 3 probetas (la central soldada y las otras sin soldadura) determinando su carga total de rotura.

El valor obtenido sobre la probeta soldada será ≥ 95% de la carga de rotura media de las otras dos probetas, y la fuerza correspondiente a la barra soldada para cualquier alargamiento (comprobando en el diagrama fuerza - alargamiento) será ≥ 95% del valor obtenido de la barra testigo.

- Ensayo de doblado - desdoblado sobre 3 probetas soldadas en la zona de afección del calor.

b) Soldadura por solapo.

El ensayo se realizará sobre la combinación de los ∅ más gruesos y sobre el ∅ más fino y más grueso.

Se prepararán en cada caso tres uniones para realizar:

- Ensayo de tracción sobre las 3 probetas.

El resultado se considerará satisfactorio si en todos los casos la rotura ocurre fuera de la zona de solapo o en caso contrario no presenta una baja del 10% en la carga de rotura con respecto a la media determinada sobre 3 probetas del ∅ más fino procedente la misma barra y en ningún caso por debajo del valor nominal.

c) Soldadura en cruz.

Se utilizarán tres probetas, resultantes de la combinación del ∅ más grueso y el ∅ más fino, ensayando a tracción los ∅ finos. El resultado será satisfactorio si no presenta una baja del 10% en la carga de rotura con respecto a las 3 probetas de ese ∅ procedentes de la misma barra, y en ningún caso por debajo del valor nominal.

Así mismo y sobre otras 3 probetas se comprobará la aptitud frente al arrancamiento realizando la tracción sobre el ∅ más fino.

d) Otro tipo de soldaduras.

En este caso la Dirección de Obra exigirá realizar ensayos antes de admitir su utilización en obra.

• CONDICIONES DE ACEPTACION O RECHAZO.

a) CONTROL A NIVEL REDUCIDO.

- Sección equivalente.
  - Si las dos comprobaciones son satisfactorias se acepta la partida.
  - Si las dos comprobaciones no son satisfactorias se rechaza la partida.

• Si una no es satisfactoria se comprueban 4 nuevas probetas. Si la cuatro cumplen se acepta y si una falla se rechaza la partida.

- Zonas dobladas y ganchos.

• La aparición de grietas o fisuras en las zonas dobladas o ganchos obligará a rechazar la partida.

b) CONTROL A NIVEL NORMAL.

- Sección equivalente.
  - Si las dos comprobaciones son satisfactorias se acepta el lote.
  - Si las dos comprobaciones no son satisfactorias se rechaza el lote.

• Si una no es satisfactoria se comprueban 4 nuevas probetas. Si la cuatro cumplen se acepta y si una falla se rechaza el lote.

- Características geométricas.

• El incumplimiento de los límites establecidos en el Certificado de adherencia será condición suficiente para rechazar el lote.

- Doblado - Desdoblado.

• Si se produce un fallo se ensayarán 4 nuevas probetas. Cualquier fallo obligará a rechazar el lote.

- Ensayo de tracción.

• Si los resultados son satisfactorios se aceptarán las barras del ∅ , tipo y suministrador correspondiente.

• Si se registra un fallo, todas las armaduras de ese ∅ (existentes en obra y posteriormente enviadas) se clasifican en lotes de 20 t., ensayando de nuevo 2 probetas. Si los resultados son satisfactorios el lote se acepta. Si los dos resultados no son satisfactorios el lote se rechaza. Si uno falla se ensayarán 16 probetas y solo se aceptará el lote cuando la media aritmética de los dos valores inferiores supere el garantizado y todos los valores superen el 95 % de dicho valor.

- Ensayo de soldeo.

• Si se registra un fallo, se interrumpen las operaciones de soldeo y se procederá a una revisión completa del proceso.

HORMIGONES

PRESCRIPCIONES TECNICAS PARA LA RECEPCION DE HORMIGONES

NORMATIVA

Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Orden del 21 de diciembre de 1995 por la que se establecen los criterios para la realización de control de producción de los hormigones fabricados en Central. (Ministerio de Industria y Energía.)

COMPOSICION

La composición elegida para la preparación de la mezcla se estudiará previamente para asegurar que es capaz de proporcionar al hormigón unas características en cuanto a:

- Resistencias mecánicas, Características reológicas y Durabilidad

Sus componentes cumplirán las prescripciones particulares de cada uno de los materiales y el Ión cloruro aportado por ellos no excederá de:

- Obras de hormigón pretensado 0,2% del peso de cemento.
- Obras de hormigón armado u obras de hormigón en masa con armaduras para reducir la fisuración: 0,4% del peso de cemento.

CONDICIONES DE CALIDAD

Las condiciones que deberá cumplir la unidad de producto o amasada se especificarán en el P.P.T.P. indicándose lo referente a:

- Resistencia a compresión
- Consistencia
- Tamaño máximo del árido
- Tipo de ambiente
- Desgaste
- Aspecto externo.
- Aditivos y adiciones
- Resistencia a tracción
- Absorción y peso específico
- Compacidad
- Permeabilidad

Cualquiera de estas calidades se expresará por el valor medio de un nº de determinaciones ($N \geq 2$) realizadas sobre partes o porciones de la amasada.

CARACTERISTICAS MECANICAS

Las características mecánicas de los hormigones empleados en estructuras cumplirán las siguientes condiciones:

- Resistencia de proyecto (f_{ck}): valor que se adopta en proyecto para la resistencia a compresión, como base de cálculos.
- Resistencia de cálculo a compresión (f_{cd}): valor de la resistencia característica de proyecto (f_{ck}) correspondiente, dividida por un coeficiente parcial de seguridad γ_c.
- Resistencia característica real (f_{creal}): valor que corresponde al cuantil del 5% en la distribución de resistencia a compresión del hormigón colocado en obra.

- Resistencia característica estimada (f_{cest}): valor que estima o cuantifica la resistencia característica real de obra a partir de un nº finito de resultados.

La resistencia a compresión se refiere a la resistencia de una amasada que incluye:

- Toma de muestras s/UNE 83300:84
- Fabricación y conservación de probetas cilíndricas de 15 x 30 cm. s/UNE 83301:91
- Refrentado de probetas s/UNE 83303:84
- Rotura a compresión de un nº de probetas n ≥ 2 a 28 días s/UNE 83304:84

Si la estructura de hormigón no va a estar sometida a solicitaciones los tres primeros meses, se podrá referir la resistencia a compresión a la edad de 90 días.

Si el P.P.T.P. así lo exige se podrá pedir la determinación de la resistencia a tracción s/UNE 83306:85 y la resistencia a flexotracción s/UNE 83305:86.

En función del endurecimiento los hormigones se consideran:

- de endurecimiento rápido: los fabricados con cemento de clase 42,5 R, 52,5 y 52,5 R con una relación a/c ≤ 0,60, los fabricados con cemento de clase 32,5 R ó 42,5 con una relación a/c ≤ 0,50 y los fabricados con un acelerante de fraguado.
- de endurecimiento normal: el resto de los casos.

COEFICIENTES DE CONVERSION

Los coeficientes de variación cambian de unos hormigones a otros, teniendo carácter informativo, y relacionan resultados de ensayos sobre probetas no normalizadas (15 x 30) y edad del hormigón.

Ensayos de compresión sobre probetas de distinto tipo y misma edad

TIPO DE PROBETA	DIMENSIONES (cm)	COEF. DE CONVERSION A PROBETA CILINDRICA 15x30	
		LIMITES DE VARIACIÓN	VALORES MEDIOS
CILINDRO	15x30	---	1,00
	10x20	0,94 - 1,00	0,97
	25x50	1,00 - 1,10	1,05
CUBO	10	0,70 - 0,90	0,80
	15	0,70 - 0,90	0,80
	20	0,75 - 0,90	0,83
	30	0,80 - 1,00	0,90
PRISMA	15x15x45	0,90 - 1,20	1,05
	20x20x60	0,90 - 1,20	1,05

Resistencia a compresión sobre probetas del mismo tipo

EDAD DEL HORMIGON EN DIAS	3	7	28	90	360
Hormigón de endurecimiento normal	0,40	0,65	1,00	1,20	1,35
Hormigón de endurecimiento rápido	0,55	0,75	1,00	1,15	1,20

Resistencia a tracción sobre probetas del mismo tipo

EDAD DEL HORMIGON EN DIAS	3	7	28	90	360
Hormigón endurecimiento normal	0,40	0,70	1,00	1,05	1,10

VALOR MÍNIMO DE LA RESISTENCIA

- Hormigón en masa: $f_{ck} \geq 20$ N/mm^2
- Hormigones armados o pretensados: $f_{ck} \geq 25$ N/mm^2

DOCILIDAD DEL HORMIGON

La docilidad del hormigón se valorará determinando su consistencia s/UNE 83.313:90 y se mide por su asiento en el cono de Abrams (expresado en un nº entero de cm.)

La docilidad será necesaria para que con los métodos de puesta en obra y compactación cumpla:

- Que el hormigón rodee las armaduras.
- Rellene completamente los encofrados.

En edificación se recomienda que el asiento en cono de Abrams sea $\geq$ 6 cm.

El valor de la consistencia se especificará en el P.P.T.P., definiéndola por su tipo, o por el valor numérico A en cm de su asiento.

Tipos de consistencia para el hormigón y sus tolerancias

CONSISTENCIA DEFINIDA POR SU TIPO		
TIPO DE CONSISTENCIA	**ASIENTO (cm)**	**TOLERANCIA**
SECA	0-2	0
PLASTICA	3-5	± 1
BLANDA	6-9	± 1
FLUIDA (1)	10-15	± 2
CONSISTENCIA DEFINIDA POR SU ASIENTO		
TIPO DE CONSISTENCIA	**ASIENTO (cm)**	**TOLERANCIA**
ENTRE 0-2	0 - 2	± 1
ENTRE 3-7	3 - 7	± 2
ENTRE 8-12	8 - 12	± 3

(1) El límite superior de asiento para la consistencia fluida (15 cm) podrá sobrepasar si se emplean aditivos superfluidificante.

TIPIFICACION DE HORMIGON

La tipificación del hormigón figurará en planos y P.P.T.P. de acuerdo a lo siguiente:

T - R / C / TM / A

T: Hormigón en masa (HM), hormigón armado (HA) y hormigón pretensado (HP).

R: Resistencia característica especificada (f_{ck}): 20- 25 - 30 - 35 - 40 - 45 - 50 (> 50 según anejo 1).

C: Letra inicial del tipo de consistencia: S - P - B - F.

A: Designación del ambiente.

DOSIFICACION DEL HORMIGON

El hormigón se dosificará respetando las limitaciones siguientes:

- Cantidad mínima de cemento en función de la clase de exposición.

- Cantidad máxima de cemento por $m^3 \leq 400$ kg. salvo excepciones, previa experimentación y autorización de la Dirección de Obra.

- Máxima relación agua cemento en función de la clase de exposición.

En la dosificación se tendrá en cuenta la resistencia mecánica, la consistencia y el ambiente.

Para establecer la dosificación se recurrirá a los ensayos previos en Laboratorio con objeto de conseguir que el hormigón resultante cumpla con los requisitos de resistencia, docilidad y durabilidad.

En el caso de que el constructor justifique documentalmente estos requisitos se podrá prescindir de los ensayos previos.

FABRICACION Y TRANSPORTE A OBRA DE HORMIGON

- HORMIGON FABRICADO EN CENTRAL.

Se entiende como Central de fabricación de hormigón aquella que cumple con los requisitos sobre almacenamiento de materias primas, instalaciones de dosificación, equipos de amasado, equipos de transporte, en su caso, y control de producción.

En cada central habrá una persona responsable de fabricación, distinta del responsable de control de producción.

Las centrales pueden pertenecer o no a las instalaciones de la obra, entendiéndose que el hormigón preparado es el perteneciente a una central, no de la obra, que está inscrita en el Registro Industrial (inscripción a disposición del peticionario y Administraciones).

- ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS.

Los componentes o materias primas empleadas en la fabricación de hormigón se almacenarán cumpliendo los requisitos establecidos por cada uno de ellos.

Las instalaciones para almacenamiento de agua o aditivos, serán tales que eviten su contaminación.

Los aditivos en polvo se almacenarán de igual forma que los cementos.

Los aditivos líquidos o pulverulentos diluidos en agua se almacenarán en depósitos protegidos de la helada y dispondrán de elementos agitadores.

- INSTALACIONES DE DOSIFICACIÓN.

Se dispondrán silos con compartimentos separados para cada una de las fracciones granulométricas.

Los medios de control permitirán cortar con precisión la alimentación a la tolva de la báscula de las cantidades deseadas.

Las tolvas permitirán descargar todo el material.

Los instrumentos indicadores estarán visibles para el operador y los instrumentos de control deberán tener un fácil acceso para el mismo.

Bajo cargas estáticas las básculas tendrán una precisión de 0,5% de su capacidad total.

Se mantendrán limpios los puntos de apoyo y articulaciones de las básculas.

El medidor de agua tendrá una precisión tal que no rebase la tolerancia de $\pm$ 1%.

El dosificador de aditivo deberá tener capacidad para una cantidad correspondiente a 50 kg. de cemento.

- DOSIFICACION DE MATERIAS PRIMAS.

CEMENTO: Se dosificará en peso utilizando básculas y escalas distintas de los áridos con una tolerancia del $\pm$ 3%.

ARIDOS: Se dosificará en peso, teniendo en cuenta la humedad. La central dispondrá de elementos que aporten la humedad superficial de forma automática.

El árido se compondrá de al menos 2 fracciones granulométricas para tamaños máximos ≤ 20 mm. y de 3 fracciones para tamaños > 20 mm. La tolerancia en peso de los áridos, sea de forma separada o acumulada será del ± 3%.

AGUA: El agua de amasado será suma de la añadida a la amasada, la procedente de la humedad de los áridos y, en su caso, la aportada por aditivos líquidos.

El agua añadida directamente a la amasada se medirá en peso o volumen con una tolerancia del ± 1% y el agua total se determinará con una tolerancia del ± 3%. (Se tendrá en cuenta al agua de lavado en camiones hormigonera).

ADITIVOS: Los aditivos en polvo se medirán en peso y los líquidos en peso o en volumen con una tolerancia del ± 5%.

ADICIONES: Se dosificarán en peso utilizando básculas y escalas distintas de los áridos con una tolerancia del ± 3%.

- EQUIPOS DE AMASADO.

Podrán ser amasadoras fijas o móviles, capaces en cualquier caso de obtener una mezcla homogénea.

Se vigilarán los residuos, desperfectos o desgastes de las paletas.

Las amasadoras llevarán una placa metálica en la que se especifique:

- Para las fijas: velocidad de amasado, capacidad máxima del tambor (volumen de hormigón amasado).

- Para las móviles: volumen total del tambor, capacidad máxima de volumen de hormigón amasado y velocidad máxima y mínimo de rotación.

Los amasadores serán capaces de producir una mezcla homogénea debiéndose cumplir con los requisitos del grupo A y al menos dos del grupo B según la siguiente tabla.

Comprobación de la Homogeneidad del hormigón

	ENSAYOS	**Diferencia máxima tolerada entre los resultados de los ensayos de dos muestras tomadas de la descarga del hormigón (1/4 y 3/4 de la descarga)**
Grupo A	1. Consistencia (UNE 83313:90)	
	Si el asiento medio es igual o inferior a 9 cm	3 cm
	Si el asiento medio es superior a 9 cm	4 cm
	2. Resistencia (UNE 83304:84) (*)	
	En porcentajes respecto a la media	7,5 %
Grupo B	3. Densidad del hormigón (UNE 8331 7:91) (kg/m^3)	16 kg/m^3
	4. Contenido de aire (UNE 8331 5:96)	
	En porcentaje respecto al volumen del hormigón	1 %
	5. Contenido de árido grueso (UNE 7295:76)	
	En porcentaje respecto al peso de la muestra tomada	6 %
	6. Módulo granulométrico del árido (UNE 7295:76)	0,5

(*)Por cada muestra se romperán a compresión, a 7 días y según el método de ensayo UNE 83304:84, dos probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro y30 cm de altura. Estas probetas serán confeccionadas y

conservadas según el método de ensayo UNE 83301:91. Se determinará la medida de cada una de las dos muestras como porcentaje de la media total.

- AMASADO.

El amasado se realizará por uno de los procedimientos siguientes:

- totalmente en amasadora fija.
- iniciado en amasadora fija y terminado en amasadora móvil, antes de su transporte.
- en amasadora móvil, antes de su transporte.

- TRANSPORTE.

El transporte procurará que la masa llegue sin experimentar variaciones sensibles en las características que poseía recién amasada.

El tiempo transcurrido entre la adición del agua y la puesta en obra será $\leq$ 1,5 horas, reduciéndose este período con tiempo caluroso o en condiciones de un rápido fraguado, a menos que no se tomen medidas.

Para un hormigón amasado en central y transporte en amasadora móvil, el volumen transportado no excederá del 80% del volumen del tambor. Si el hormigón se amasa o termina de amasar en amasadora móvil, el volumen transportado no excederá de los 2/3 del volumen del tambor.

El transporte podrá realizarse en amasadora móvil a velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitación siempre que tengan superficies lisas y redondeadas.

- DESIGNACION Y CARACTERISTICAS.

El hormigón se designará por propiedades o por dosificación especificándose en ambos casos la consistencia, tamaño máximo, tipo de ambiente, resistencia característica a compresión (hormigones designados por propiedades), contenido de cemento (hormigón designado por dosificación), e indicación de si el hormigón es en masa, armado o pretensado.

En un hormigón designado por propiedades, el suministrador establece la composición garantizando al peticionario sus características.

En un hormigón designado por dosificación, el peticionario es responsable de establecer el tamaño máximo, consistencia, contenido de cemento, y será el suministrador el que lo garantice indicando la relación a/c.

Otras características especiales las solicitará el peticionario, mientras que el suministrador las garantizará antes del suministro.

Antes del suministro el peticionario podrá pedir al suministrador garantía de cumplimiento de los requisitos de los materiales componentes.

En ningún caso se emplearán adiciones ni aditivos sin el conocimiento del peticionario y sin la autorización de la Dirección de Obra.

- ENTREGA Y DOCUMENTACION.

• DOCUMENTACIÓN**:** cada carga irá acompañada de una hoja de suministro, que estará a disposición de la Dirección de Obra y en la que deberán figurar los siguientes datos:

1.- Nombre de la central de fabricación.
2.- Número de serie de la hoja de suministro.
3.- Fecha de entrega.
4.- Nombre del Peticionario y del responsable de la recepción.
5.- Especificación del hormigón.
   a) <u>Hormigón por propiedades.</u>

- Designación del hormigón (T-R / C / TM / A).
- Contenido de cemento (kg/m^3) con una tolerancia de $\pm$ 15 kg.
- Relación a/c con una tolerancia de $\pm$ 0,02.

Hormigón por dosificación.

- Contenido de cemento por m^3 de hormigón.
- Relación a/c con una tolerancia de $\pm$ 0,02.
- Tipo de ambiente.

b) Tipo, clase y marca del cemento.

c) Consistencia.

d) Tamaño máximo del árido.

e) Tipo de aditivo s/UNE EN 934-2:98 si lo hubiese y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

f) Procedencia y cantidad de adición si la hubiese y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

6.- Designación específica del lugar del suministro.

7.- Cantidad de hormigón que compone la carga (m^3 de hormigón fresco).

8.- Identificación del camión hormigonera y de la persona que procede a la descarga.

9.- Hora límite de uso para el hormigón.

•RECEPCION: El comienzo de la descarga en el lugar de entrega marca el principio del tiempo de entrega y recepción del hormigón, que durará hasta la finalización de la descarga.

La Dirección de Obra, o persona en quien delegue, es el responsable del Control de recepción.

Cualquier rechazo de hormigón basado en la consistencia (o aire ocluido en su caso) se realizará durante la entrega. No se rechazará por estos conceptos sin la realización de los ensayos oportunos.

Se prohíbe adicionar agua al hormigón, no obstante si no se alcanza el cono de Abrams el suministrador podrá añadir fluidificante sin rebasar las tolerancias. Para ello el camión dispondrá de equipo dosificador y se reamasará el hormigón al menos 1 min/m^3, sin ser en ningún caso inferior a 5 minutos.

La actuación del suministrador termina una vez finalizada la entrega y siendo satisfactorios los ensayos de recepción.

Entre el peticionario y el suministrador se establecerá el tiempo de uso del hormigón.

- HORMIGON NO FABRICADO EN CENTRAL.

Los medios de fabricación comprenden: almacenamiento de materias primas, instalaciones de dosificación y equipos de amasado.

El almacenamiento de materias primas cumplirá los requisitos establecidos para cada uno de ellos.

El cemento se dosificará en peso y los áridos en peso o volumen (no recomendado en volumen).

El amasado se realizará a velocidad de régimen con un período de batido superior a 90 segundos.

El fabricante documentará la dosificación para la aceptación por parte de la Dirección de Obra.

En obra existirá a disposición de la Dirección de Obra un libro custodiado por el fabricante que contendrá la dosificación, cualquier corrección realizada, relación de proveedores de materias primas, descripción de equipos, calibración de la balanza de cemento, registro de nº de amasadas, facha de hormigonado y resultados de ensayos, en su caso.

PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN

- COLOCACIÓN.

No se colocarán masas que acusen principio de fraguado.

Cuando se empleen conducciones se evitarán la disgregación de la mezcla.

Las tongadas permitirán una compactación completa de la masa (entre 30 y 60 cm).

No se hormigonará sin la conformidad de la Dirección de Obra, una vez revisadas las armaduras.

El hormigonado se realizará de acuerdo a un plan previamente establecido, teniendo en cuenta deformaciones de encofrados y cimbras.

- COMPACTACION.

Se realizará mediante procedimientos adecuados a la consistencia de la mezcla, eliminando huecos y evitando la segregación.

La compactación terminará cuando refluya la pasta a la superficie y deje de salir aire.

Cuando se utilicen vibradores de superficie el espesor de la capa compactada será $\leq$ 20 cm.

Los vibradores de molde serán objeto de estudio, de forma que la vibración evite huecos y capas de menor resistencia.

El vibrado del hormigón será objeto de aprobación por parte de la Dirección de Obra.

A título informativo el método de compactación se indica en la siguiente tabla.

Método de compactación

CONSISTENCIA	TIPO DE COMPACTACION
Seca	Vibrado enérgico
Plástica	Vibrado normal
Blanda	Vibrado normal o picado con barra
Fluida	Picado con barra

JUNTAS DE HORMIGONADO

Las juntas estarán previstas en proyecto y se situarán en dirección normal a las tensiones de compresión y alejándolas de zonas con armadura sometida a fuertes tracciones. Si no están previstas en proyecto se dispondrán donde lo apruebe la Dirección de Obra y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. Previamente al hormigonado serán examinadas y aprobados por la Dirección de Obra.

Antes del hormigonado se retirará la capa superficial de mortero dejando los áridos al descubierto, no empleando productos corrosivos para ello.

Se prohíbe hormigonar contra la superficie de hormigón que haya sufrido heladas, eliminándose previamente estas zonas.

El P.P.T.P. podrá autorizar otras técnicas previa justificación mediante ensayos.

HORMIGONADO EN TIEMPO FRIO

La temperatura de la masa al verterla será superior o igual a 5º C.

Se prohíbe hormigonar sobre elementos cuya temperatura sea inferior a 0º C.

Se suspenderá el hormigonado cuando se prevea que dentro de las 48 h. siguientes puede descender la temperatura por debajo de 0º C. En caso contrario se tomarán medidas especiales para evitar deterioros. Si estos se producen se realizarán ensayos informativos para estimar la resistencia.

Los aditivos anticongelantes serán autorizados expresamente por la Dirección de Obra.

Se entiende por tiempo frío cuando durante más de tres días la Tª media del aire es < 5º C y la Tª del aire no supera los 10º C durante más de la mitad del día.

HORMIGONADO EN TIEMPO CALUROSO

Se evitará la evaporación del agua de amasado, principalmente durante el transporte y para reducir la Tª de la masa.

Las materias primas y los encofrados deberán estar protegidos del soleamiento previamente al hormigonado y después del vertido se protegerá al hormigón del sol y especialmente del viento.

Se suspenderá el hormigonado si la Tª ambiente es superior a 40º C o hay viento excesivo, salvo que por autorización expresa de la Dirección de Obra se adopten medidas especiales.

Se tratará de asegurar que la Tª del hormigón esté por debajo de 35º C para estructuras normales y debajo de 15º C para grandes masas de hormigón.

CURADO DE HORMIGON

Durante el fraguado y primer endurecimiento se asegurará el mantenimiento de la humedad mediante un curado correcto. Este se prolongará durante un plazo que dependerá del tipo y clase de cemento, de la temperatura, grado de humedad ambiente, etc...

El curado se podrá realizar mediante riego directo, sin deslavar el hormigón y empleando agua cuyas características sean las mismas que para las aguas de amasado.

La aportación de agua para el curado se podrá sustituir por la protección de las superficies con recubrimientos plásticos u otros materiales que garanticen la retención de la humedad inicial de la masa.

Si se utilizan otras técnicas (curado al vapor) se procederá con arreglo a normas de buena práctica, previa autorización de la Dirección de Obra.

Para una estimación del plazo de curado se puede aplicar la siguiente fórmula:

$$D = K\ L\ D_0 + D_1$$

D: Duración mínima en días del curado.

K: Coeficiente de ponderación ambiental.

L: Coeficiente de ponderación térmica.

D_0: Parámetro básico de curado.

D_1: Parámetro función del tipo de cemento.

Parámetro básico de curado D_0

Condiciones ambientales durante el curado	**Velocidad de desarrollo de la resistencia del hormigón**			
	Muy rápida	Rápida	Media	Lenta
—A— — No expuesta al sol — No expuesta al viento — Humedad relativa superior al 80%	1	2	3	4
—B— — Expuesta al sol con intensidad media —Velocidad de viento media — Humedad relativa entre el 50% y 80%	2	3	4	5
—C—				

— Soleamiento fuerte — Velocidad de viento alta — Humedad relativa inferior al 50%	3	4	6	8

Velocidad de desarrollo de la resistencia del hormigón

Clase del cemento	*Relación agua/cemento*		
	A/C < 0,50	**0,50 ≤ A/C ≤ 0,60**	**A/C > 0,60**
52,5 R, 52,5 y 42,5 R	Muy rápida	Rápida	Lenta
42,5 y 32,5 R	Rápida	Media	Lenta
32,5	Media	Lenta	Lenta
22,5	Lenta	Lenta	Lenta

Parámetro D_1 en función del tipo de cemento

Tipo de cemento	**Valores de D1**
Portland: CEM 1	0
Con adiciones: CEM II (S-D-P-V-L)	1
De horno alto: CEM III/A CEM lII/B	3 4
Puzolánico: CEM IV	2
Compuesto: CEM V	4
Especial: ESP VI-1 ESP VI-2	4 4
De aluminato de calcio: CAC/R	(*)
Si se utilizan cenizas volantes como adición F ≤ 28% 28 < F ≤ 35% F > 35% F: cenizas volantes sobre peso de cemento	1 2 4

(*)Cuando se empleen cementos de aluminato de calcio, cada caso deberá ser objeto de un estudio especial.

Coeficiente de ponderación ambiental k

Clase de Exposición	**Valor de K**
I — No agresiva	1,00
II — Normal	1,00

III — Marina IV — Con cloruros de origen diferente al medio marino H — Heladas sin sales fundentes	1,15
Q — Químicamente agresivo F — Heladas y sales fundentes	1,30

Coeficiente de ponderación térmica L

Temperatura T_{media} durante el curado (en ºC)	**Coeficiente *L***
Tmedia < 6 ºC	1,7
6 ºC ≤ T_{media} < 12 ºC	1,3
T_{media} ≥ 12 ºC	1,0

ACABADO DE SUPERFICIES

Las superficies vistas una vez desencofrados no presentarán coqueras o irregularidades.

Cuando se requiera un particular grado o tipo de acabado se especificarán los requisitos directamente o sobre patrones.

En el caso de recubrimiento o relleno de cabezas de anclaje, orificios, cajetines, etc., que se ejecuten una vez terminadas las piezas, se utilizarán morteros con masas análogas a las empleadas en el hormigón con tamaño de árido inferior a 4 mm.

UNIONES DE CONTINUIDAD ENTRE ELEMENTOS PREFABRICADOS

En las uniones entre distintas piezas prefabricadas o entre estas y elementos construidos "in situ" se asegurará la transmisión de esfuerzos entre ellos.

Se ejecutarán de tal forma que no originen solicitaciones suplementarias o concentración de esfuerzos.

Las testas de los elementos en contacto no presentarán irregularidades tales que impidan que las compresiones se transmitan uniformemente.

En uniones por soldadura deberá cuidarse que el calor desprendido no produzca daños en el hormigón o en armaduras.

Las uniones con armaduras postesas exigen adoptar precauciones si son de pequeña longitud, siendo su empleo recomendable para rigidizar nudos y especialmente indicadas para estructuras en zonas sísmicas.

CONTROL DE HORMIGON

Los hormigones fabricados en central, ya sea de hormigón preparado o central de obra, cuando disponga de un Control de Producción deberá cumplir la Orden del Ministerio de Industria y Energía de 21/12/95 y Disposiciones que lo desarrollan. Dicho Control estará documentado a disposición de la Dirección de Obra y de los Laboratorios externos en su caso.

El control de los componentes no será necesario en los siguientes casos:

a) Si la central dispone de un Control de Producción y esta en posesión de un Sello o Marca de Calidad.

b) Si el hormigón, fabricado en central , está en posesión de un Distintivo reconocido o un CC-EHE.

c) En otros casos no contemplados en a) y b) se estará a lo dispuesto en lo recogido para cada material componente.

El control de calidad del hormigón comprenderá normalmente:

- Resistencia
- Consistencia
- Durabilidad

La toma de muestras se realizará s/UNE 83300:84.

Para el caso de hormigón fabricado en central, cada amasada irá acompañada de una hoja de suministro que serán archivadas por el Constructor a disposición de la Dirección de Obra hasta la entrega de la documentación final de control.

- CONTROL DE LA CONSISTENCIA DEL HORMIGON.

La consistencia será la especificada en el P.P.T.P. , o por la Dirección de Obra en su momento pudiéndola pedir por su tipo o por asiento en cono de Abrams.

- ENSAYOS

Se determinará el valor de la consistencia s/UNE 83313:90

- Siempre que se fabriquen probetas para controlar resistencia.
- En los ensayos de control a nivel reducido.
- Cuando lo indique la Dirección de Obra.

- CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO.

Si la consistencia se define por su tipo, la media de los dos valores estará comprendida dentro del intervalo correspondiente, y si se ha definido por su asiento estará dentro de las tolerancias.

El incumplimiento de lo anterior implicará el rechazo de la amasada y la corrección de la dosificación.

- CONTROL DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGON.

La resistencia del hormigón se comprobará con carácter preceptivo mediante los Ensayos de Control.

Antes del comienzo del hormigonado se puede realizar en su caso los Ensayos Previos o Ensayos Característicos.

Otros tipos de ensayos son las llamadas de Información Complementaria.

Estos ensayos para comprobar la resistencia del hormigón se resumen en la siguiente tabla:

Control de la resistencia de hormigón

Tipos de ensayos	**Previos**	**Característ.**	**De control**	**De información complementaria**		
				Tipo a	**Tipo b**	**Tipo c**
Ejecución de probetas	En laboratorio	En obra	En obra	En obra	Extraídas del hormigón endurecido	Ensayos no destructivos (Métodos muy diversos)
Conserviación de probetas	En cámara húmeda	En agua o cámara húmeda	En agua o cámara húmeda	En condiciones análogas a las de la obra	En agua o ambiente según proceda	
Tipo de probetas	Cilíndricas de 15x30	Cilíndricas de 15x30	Cilíndricas de 15x30	Cilíndricas de 15x30	Cilíndricas de esbeltez superior a uno	

Edad de las probetas	28 días	28 días	28 días	Variables
Número mínimo de probetas	4 x 2 = 8	6 x 2 = 12	Véase Artículo 88º	A establecer
Obligatoriedad	Preceptivos salvo experiencia previa	Preceptivos salvo experiencia previa	Siempre preceptivos	En general no preceptivos
Observaciones	Están destinados a establecer la dosificación inicial	Están destinados a sancionar la dosificación definitiva con los medios de fabricación a emplear	A veces, deben completarse con ensayos de información tipo "b" o tipo "c"	Están destinados a estimar la resistencia real del hormigón a una cierta edad y en unas condiciones determinadas

- CONTROL DE LAS ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LA DURABILIDAD.

• ESPECIFICACIONES Y ENSAYOS.

A efectos de cumplir con los requisitos de durabilidad en cuanto a máxima relación a/c y mínimo contenido de cemento se realizarán los siguientes controles:

a) Control documental de las hojas de suministro.

En todos los casos con el hormigón suministrado se adjuntará la hoja de suministro o albarán con la máxima relación a/c y mínimo contenido de cemento para el caso de hormigón fabricado en central.

Para el caso de hormigón no fabricado en central, el fabricante aportará a la Dirección de Obra registros análogos, firmados por persona física.

b) Control de profundidad de penetración de agua. (s/UNE 83309:90 EX)

Se realizará para cada tipo de hormigón (de distinta resistencia y consistencia) que se coloque en obra para las clases de exposición III y IV y cualquier clase específica, además de cuando lo disponga el P.P.T.P. o cuando lo ordene la Dirección de Obra.

Este control se efectuará previamente al inicio de la obra utilizándose 3 probetas por cada dosificación a emplear en obra sobre una muestra tomada en la instalación de fabricación. Tanto esta operación como la selección del laboratorio, se acordará previamente por la Dirección de Obra, el suministrador y el usuario.

En el caso de hormigones fabricados en central, la Dirección de Obra podrá eximir de estos ensayos cuando el suministrador presente, previo al inicio de la obra, una documentación con la idoneidad de la dosificación a emplear que incluirá lo siguiente:

- Composición de las dosificaciones a emplear en obra.
- Identificación de las materias primas.
- Copia del informe de resultados por un Laboratorio acreditado (6 meses de antigüedad).
- Materias primas y dosificación empleada en las probetas.

Cuando el hormigón se fabrique en central con posesión de Sello o Marca de Calidad y se incluya este ensayo en su sistema de calidad, se le exime de realizar los ensayos, debiéndose previamente al inicio de la obra, presentar a la Dirección de Obra los documentos en los mismos términos indicados anteriormente.

• CRITERIOS DE VALORACION.

Los resultados de las tres probetas se ordenarán con el siguiente criterio:

- Profundidad máxima de penetración: $Z_1 \leq Z_2 \leq Z_3$
- Profundidad media de penetración: $T_1 \leq T_2 \leq T_3$

El hormigón ensayado deberá cumplir lo siguiente:

$$Z_m = \frac{Z_1 + Z_2 + Z_3}{3} \leq 50 \text{ mm } (Z_3 \leq 65 \text{ mm})$$

$$T_m = \frac{T_1 + T_2 + T_3}{3} \leq 30 \text{ mm } (T_3 \leq 40 \text{ mm})$$

- ENSAYOS PREVIOS.

Se realizarán en Laboratorio antes del hormigonado en obra para establecer la dosificación.

Se prescindirá de ellos cuando el hormigón sea fabricado en central o cuando el contratista lo justifique documentalmente.

Se fabricarán 4 series de 2 probetas de 4 amasadas distintas por dosificación para romperlas a compresión a los 28 días.

De los valores obtenidos se deducirá el valor de la resistencia media (f_{cm}) que superará el valor de la resistencia de proyecto (f_{ck}) con margen suficiente para que posteriormente en obra se supere dicha resistencia de proyecto ($f_{cm} = f_{ck} + 8$ N/mm^2)

- ENSAYOS CARACTERISTICOS.

Salvo que el hormigón sea de central o se posea experiencia previa serán preceptivos en todos los casos y tienen por objeto comprobar antes del hormigonado que la resistencia característica real del hormigón (f_{creal}) es mayor que la de proyecto (f_{ck}).

Los ensayos se realizarán en obra fabricando 6 series de 2 probetas de 6 amasadas distintas por dosificación para romperlas a compresión a 28 días.

Con los resultados de las roturas se calculará el valor medio de cada amasada:

$X_1 \leq X_2 \leq \ldots\ldots \leq X_6$

El ensayo característico se considerará favorable si se verifica:

$X_1 + X_2 - X_3 \geq f_{ck}$

- ENSAYOS DE CONTROL.

Estos ensayos son perceptivos en todos los casos y tienen por objeto comprobar a lo largo de la obra, que la resistencia característica (f_c) es igual o superior a la de proyecto (f_{ck}).

Los ensayos se realizan fabricando series de 2 probetas para romper a compresión a 28 días o 90 días según el caso, siempre por Laboratorios acreditados para obras de edificación y preferentemente por estos en el resto de las obras.

El control podrá realizarse según las siguientes modalidades:

- CONTROL A NIVEL REDUCIDO.

Se realiza midiendo la consistencia del hormigón con la frecuencia que indique el P.P.T.P. o la Dirección de Obra, y no menos de 4 ensayos por día.

La aplicación de esta modalidad de control será para:

- Obras de ingeniería de pequeña importancia.
  - Edificio de viviendas de 1 o 2 plantas con luces menores de 6m.
  - Elementos a flexión de edificios de viviendas de hasta 4 plantas con luces menores de 6 m.
- Se adoptará un valor de la resistencia de cálculo a compresión (f_{cd}) no superior a 10 N/mm^2.

  No se permite su aplicación a hormigones sometidos a clases de exposición III y IV.

- CONTROL AL 100 POR 100.

Esta modalidad es de aplicación a cualquier obra determinando la resistencia de todas las amasadas componentes de la parte de obra sometida a control.

A partir de sus resultados se calculará el valor de la resistencia característica real ($f_{c,real}$) que se corresponde al cuantil del 5% en la función de distribución de valores y se verificará que:

$$f_{c,real} = f_{est} > f_{ck}$$

- CONTROL ESTADISTICO DEL HORMIGON.

Esta modalidad de control es de aplicación general a las obras de hormigón en masa, armado y pretensado.

A efectos de control se dividirá la obra en lotes, inferiores cada uno de ellos al menor de los límites señalados en la siguiente tabla:

Límites máximos para el establecimiento de lotes de control

	Tipo de elementos estructurales		
Límite superior	Estructuras que tienen elementos comprimidos (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc.)	Estructuras que tienen únicamente elementos sometidos a flexión (forjados de hormigón con pilares metálicos, tableros, muros de contención, etc.)	Macizos (zapatas, estribos de puente, bloques, etc.)
Volumen de hormigón	100 m^3	100 m^3	100 m^3
Número de amasadas (1)	50	50	100
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana

Superficie construida	500 m^2	1.000 m^2	--
Número de plantas	2	2	--

(1) Este límite no es obligatorio en obras de edificación.

Cuando el lote abarque dos plantas, se realizará al menos una determinación por cada planta.
No se mezclarán en un mismo lote elementos de tipología estructural distinta y las amasadas de un lote procederán del mismo suministrador (mismas materias primas y dosificación).
En el caso de hormigón fabricado en Central en posesión de Sello o Marca de Calidad se podrán aumentar los límites de la tabla anterior al doble siempre que se den las siguientes condiciones:
- Los resultados del Control de producción están a disposición del Peticionario y serán satisfactorios. La Dirección de Obra revisará este aspecto y lo recogerá en la documentación final de la obra.
- El nº mínimo de lotes será de 3 (relativos a los 3 tipos de elementos estructurales).
- Si en un lote la $f_{est} < f_{ck}$ no se reducirá la intensidad hasta que en cuatro lotes consecutivos se obtengan resultados satisfactorios.

El control se realizará determinando la resistencia a compresión de N amasadas siendo su nº:

- $N \geq 2$ para $f_{ck} \leq 25$ N/mm^2
- $N \geq 4$ para 25 N/mm^2 $< f_{ck} \leq 35$ N/mm^2
- $N \geq 6$ para $f_{ck} > 35$ N/mm^2

Ordenados los resultados de las determinaciones de resistencia de las N amasadas en la forma:

$$x_1 \leq x_2 \leq \ldots\ldots\ldots\ldots \leq x_m \leq \ldots\ldots\ldots \leq x_N$$

Se define resistencia característica estimada (f_{est}) la que cumple las siguientes expresiones:

Si $N < 6$ $\quad f_{est} = K_N \bullet x_1$

$$\text{Si } N \geq 6 \quad f_{est} = 2\frac{x_1 + x_2 + \ldots + x_{m-1}}{m-1} - x_m \not< K_N \cdot x_1$$

x_1: Resistencia de la amasada de menor resistencia.
m: N/2 si N es par.
m: (N-1)/2 si es impar.
K_N: Coeficiente según la tabla siguiente en función de N y clase de instalación.

Valores de K_N

N	*Hormigones fabricados en central*							**Otros casos**
	CLASE A			**CLASE B**		**CLASE C**		
	Recorrido relativo máximo, r	K_N		Recorrido relativo máximo, r	K_N	Recorrido relativo máximo, r	K_N	
		Con sello de calidad	Sin sello de calidad					
2	0,29	0,93	0,90	0,40	0,85	0,50	0,81	0,75
3	0,31	0,95	0,92	0,46	0,88	0,57	0,85	0,80
4	0,34	0,97	0,94	0,49	0,90	0,61	0,88	0,84
5	0,36	0,98	0,95	0,53	0,92	0,66	0,90	0,87
6	0,38	0,99	0,96	0,55	0,94	0,68	0,92	0,89
7	0,39	1,00	0,97	0,57	0,95	0,71	0,93	0,91
8	0,40	1,00	0,97	0,59	0,96	0,73	0,95	0,93

La clasificación de la instalación de fabricación del hormigón se realiza en función del coeficiente de variación de la producción, el cual se define a partir del valor del recorrido relativo (r) de los valores de resistencia de las amasadas de cada lote.

$$\text{recorrido relativo } r = \frac{x_{max} - x_{min}}{x_m}$$

$x_{máx}$: Resistencia de la amasada de mayor resistencia.

$x_{mín}$: Resistencia de la amasada de menor resistencia.

x_m: Resistencia media de las amasadas del lote.

- Las plantas se clasifican de acuerdo a lo siguiente:

Clase A: coeficiente de variación δ entre 0,08 y 0,13.

Clase B: coeficiente de variación δ entre 0,13 y 0,16.

Clase C: coeficiente de variación δ entre 0,16 y 0,20.

Otros casos: hormigones con un coeficiente de variación δ entre 0,20 y 0,25.

Conocidos estos dos aspectos para el cálculo de K_N se operará de la forma siguiente:

- Al comienzo de la obra se acepta la clasificación (A,B, o C) que proponga el suministrador en función de su control de producción.

- Se calcula el recorrido relativo (r) a partir de las resistencias de las N amasadas. Si es menor al máximo establecido para la clasificación de la planta se aplica el correspondiente K_N.

- Si en un lote el recorrido relativo (r) es superior al establecido se pasa a la clasificación correspondiente aplicando el nuevo K_N para este lote y los siguientes. Si en los sucesivos lotes ocurre lo mismo se opera de igual manera.

- Para aplicar el K_N del nivel inmediatamente anterior se obtendrá en 5 lotes consecutivos un recorrido relativo (r) inferior o igual al máximo de la tabla, pudiéndose aplicar al quinto resultado y a los siguientes el nuevo K_N.

• DECISIONES DERIVADAS DEL CONTROL DE RESISTENCIA.

Si en un lote la resistencia estimada $f_{est} \geq f_{ck}$ el lote se acepta.

Si resultase $f_{est} < f_{ck}$ se procederá como sigue:

a) Si $f_{est} \geq 0{,}9\ f_{ck}$ el lote se acepta.

b) Si $f_{est} < 0{,}9\ f_{ck}$ se realizará, por decisión de la Dirección de Obra o a petición de cualquiera de las partes:

- Estudio de seguridad de los elementos del lote para estimar la variación del coeficiente de seguridad.
- Ensayos de información complementaria para estimar la resistencia del hormigón.
- Ensayos de puesta en carga, que podrá exceder del valor característico tenido en cuenta en el cálculo.

En función de estos estudios, la Dirección de Obra decidirá sobre los elementos que componen el lote si se aceptan, refuerzan o demuelen pudiendo consultar con anterioridad con el proyectista u Organismos especializados.

• ENSAYOS DE INFORMACION COMPLEMENTARIA DEL HORMIGON.

Estos ensayos serán preceptivos cuando:

- Se produzca algún daño en hormigonados en tiempo de heladas.
- Se pretende fijar el momento de desencofrado, desmoldeo o descimbrado.
- La resistencia estimada $f_{est} < 0{,}9\ f_{ck}$.

Los ensayos de información del hormigón pueden consistir en:

a) Fabricación de probetas conservadas de forma análoga a las condiciones de obra.

b) Rotura de probetas testigo extraídas de hormigón endurecido (s/UNE 83302:84/83303:84/83304:84).

c) Empleo de métodos no destructivos como complemento de los anteriores y debidamente correlacionados con los mismos.

La Dirección de Obra juzgará los resultados, estando a cargo de personal especializando la realización de los mismos.

MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

PRESCRIPCIONES TECNICAS PARA LA RECEPCION DE LAS MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

NORMATIVA

Orden circular 299/89T de la Dirección de Carreteras.

PRESCRIPCIONES

DEFINICIÓN.

Se define como mezcla bituminosa en caliente, la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluso polvo mineral) y eventualmente aditivos, de manera que todas las partículas de árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante.

MATERIALES.

Las prescripciones técnicas de los materiales componentes serán las recogidas en la propia Orden. En cuanto a las prescripciones de la mezcla se cumplirá lo siguiente:

- La temperatura de la mezcla en el momento de descargarla no será inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

- La curva granulométrica de la mezcla se ajustará a uno de los husos siguientes:

HUSO GRANULOMETRICO		**TAMIZ**										
		40	**25**	**20**	**12,5**	**10**	**5**	**2,5**	**0,63**	**0,32**	**0,16**	**0,08**
DENSA	**D 8**					100	70-90	45-70	18-34	12-25	8-17	5-10
	D 12			100	80-95	72-87	50-65	35-50	18-30	13-23	7-15	5-8
	D 20		100	80-95	65-80	60-75	47-62	35-50	18-30	13-23	7-15	5-8
SEMIDENSA	**S12**			100	80-95	71-86	47-62	30-45	15-25	10-18	6-13	4-8
	S 20		100	80-95	65-80	60-75	43-58	30-45	15-25	10-18	6-13	4-8
	S 25	100	80-95	75-88	60-75	55-70	40-55	30-45	15-25	10-18	6-13	4-8
GRUESA	**G 20**		100	75-95	55-75	47-67	28-46	20-35	8-20	5-14	3-9	2-6
	G 25	100	75-95	65-85	47-67	40-60	26-44	20-35	8-20	5-14	3-9	2-5
ABIERTA	**A 12**			100	65-90	50-75	20-40	5-20				2-4
	A 20		100	65-90	45-70	35-60	15-35	5-20				2-4
DRENANTE	**P 12**			100	75-100	60-90	32-50	10-18	6-12			3-6
	PA 12			100	70-100	50-80	15-30	10-22	6-13			3-6

Mezcla a utilizar en función del tipo y del espesor de la placa.

CAPA	**ESPESOR (CM)**	**TIPO DE MEZCLA**
RODADURA	≤ 3	D8
	3-5	D12 - S12 - A12 - P12 - PA12
	>5	D20 – S20
INTERMEDIA	6-9	D20 – S20 – S25 – G20
BASE	9-15	S25 – G20 – G25 – A20
ARCENES (*)	4-6	D12

(*) En caso de no emplearse la misma mezcla que en capa de rodadura en calzada.

En mezclas densas, semidensas y gruesas el análisis de huecos y resistencia a la deformación según el ensayo de Marshall cumplirá lo siguiente:

Criterios de dosificación empleando el aparato Marshall

CARACTERISTICA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO				
	T0	T1	T2	T3	T4
Nº de golpes por capa	75				
Estabilidad (Kn)	>10			7,5	12,5
Deformación (mm)		2	3,5		
Huecos en mezcla (%) Capa de rodadura Capa intermedia Capa de base	4 – 6 4 – 8 4 - 9			3 – 5 3 – 8 3 – 9	
Huecos en arido (%) Mezclas 8 Mezclas 12 Mezclas 20 Mezclas 25	≥16 ≥15 ≥14 ≥13				

En mezclas abiertas y drenantes los criterios de dosificación serán:

Los huecos en mezcla no serán inferiores al 20%.

La pérdida por desgaste a 25º C no deberá rebasar el 25 % de la misma (ensayo cántabro)

EJECUCION:

La ejecución de la mezcla no deberá iniciarse hasta que la Dirección de Obra haya aprobado la fórmula de trabajo estudiada en laboratorio y verificado en la central.

En el momento de la descarga de la mezcla, su temperatura no deberá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

Antes de iniciarse le puesta en obra de cada tipo de mezcla se realizará el preceptivo tramo de prueba para comprobar la fórmula de trabajo, la actuación del equipo y especialmente el plan de compactación.

No se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente cuando:

- La Tª ambiente a la sombra sea < 5ºC, salvo para capas de espesor < 5 cm, en cuyo caso el límite será de 8ºC.
- Se produzcan precipitaciones atmosféricas intensas.

CONTROL DE CALIDAD DE MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

El control de las mezclas se refiere a su puesta en obra, y posteriormente a la compactación.

- - Control de puesta en obra de mezclas densas, semidensas y gruesas.

  Por cada 500 m. / 3.500 m2/día:- Ensayo Marshall (estabilidad, deformación y huecos) s/NLT 159:86

  Dosificación de ligante s/NLT 164:90

  Granulometría de los áridos extraídos s/NLT 165:90
- - Control de puesta en obra de mezclas abiertas y drenantes.

  Por cada 500 m. / 3.500 m2/día:- Ensayo Marshall (huecos) s/NLT 159:86

  Pérdida por desgaste (ensayo cántabro) s/NLT 352:86
- Control de la compactación

Por cada 500 m. / 3.500m2 /día: -Extracción de 5 testigos para determinar:

Densidad y espesor s/NLT 168:90 en mezclas densas, semidensas y gruesas.

Huecos s/NLT 168:90 en mezclas abiertas y drenantes.

Para el caso de los ligantes hidrocarbonados y los áridos se podrá solicitar al fabricante un certificado de garantía y de ensayos para verificar su cumplimiento.

CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Las tolerancias admisibles respecto a la granulometría de la fórmula de trabajo referidas a la masa total de áridos serán las siguientes:

-Tamiz superior al UNE 2,5 mm: ± 4%

-Tamices comprendidos entre UNE 2,5 mm y UNE 0,08 mm : ± 3%

-Tamiz UNE 0,08 mm: ± 1%

Las tolerancias admisibles respecto a la dosificación de ligante de la fórmula de trabajo serán de ± 0,3 % en masa del total de los áridos.

En mezclas densas, semidensas y gruesas la relación entre la densidad "in situ" sobre testigo y la densidad Marshall será ≥ 98 % para capas de espesor > 6 cm, y ≥ 97 % para capas ≤ 6 cm (no más de tres valores con resultados por debajo del 2% de lo prescrito).

En mezclas abiertas y drenantes, los huecos de la mezcla compactada no deberán diferir en más del 2% de la obtenida en el ensayo Marshall (no más de tres valores con resultados que difieran de lo prescrito en un ± 3%).

El espesor de una capa será ≥ 80% del previsto para ella, excepto en la capa de rodadura que será ≥100%. Si no se llega a cumplir esta tolerancia se podrá aceptarla siempre que la capa superior compense la merma. Si el espesor total es inferior a la sección - tipo se podrá exigir la colocación de una capa adicional. No más de tres valores bajarán de lo especificado en un 10%.

Finalmente en cuanto a la mezcla en sí se cumplirá con lo recogido en las prescripciones del apartado de materiales.

RELLENOS DE ZAHORRA

PRESCRIPCIONES TECNICAS PARA LA RECEPCION DE LOS RELLENOS DE ZAHORRA

NORMATIVA

Instrucción sobre secciones de firmes en autovías (anexos) s/Orden ministerial de 31 de julio de 1.986.

PRESCRIPCIONES

DEFINICIÓN

Se define zahorra artificial al material granular formado por áridos machacados, total o parcialmente, cuya granulometría es de tipo continuo.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Aportación del material.

- Extensión, humectación si procede, y compactación de cada tongada. - Refino de la superficie de la última tongada.

MATERIALES.

- El rechazo por el tamiz 5 UNE deberá contener un mínimo del 75% para tráfico T0 y T1, o del 50%, para los demás casos, de elementos triturados que presenten no menos de 2 caras de fractura.

- El cernido por el tamiz 80 _m. UNE será < 2/3 del cernido por el tamiz 400 _m UNE. - La curva granulométrica estará comprendida dentro de los husos reseñados en la siguiente tabla:

CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)		
TAMIZ UNE	ZA (40)	ZA (25)
40	100	---
25	75-100	100
20	50-90	75-100
10	45-70	50-80
5	30-50	35-60
2	15-32	20-40
400	6-12	8-22
80	0-10	0-10

-.El Índice de lajas será <35

- El coeficiente de desgaste Los Ángeles será <30 para tráfico T0 y T1, y <35 en los demás casos (el ensayo se realizará con la granulometría del tipo B).

- El coeficiente de limpieza será ≥2.

- El equivalente de arena será >35 para tráfico T0 y T1, y >30 en los demás casos. - El material será no plástico.

EJECUCIÓN.

La zahorra se preparará en central y no "in situ". Salvo que el P.P.T.P. o la Dirección de obra lo autorice el agua se podrá añadir en obra para tráfico que no sea T0 y T1.

Los materiales se extenderán en tongadas con espesores comprendidos entre 10 y 30 cm.

Antes del empleo de un tipo de material será preceptiva la realización de un tramo de prueba para

fijar la composición y forma de actuación del equipo compactador, además de determinar la humedad.

Las zahorras se podrán emplear siempre que la climatología no haya alterado la humedad en más del 2% la humedad óptima.

Se prohibirá el tráfico sobre las capas recién ejecutadas, mientras no se construya la siguiente (caso de ser necesario se distribuirán las rodadas sin concentrarse en una sola zona).

COMPACTACION

La compactación de una zahorra artificial se comprobará bajo dos aspectos:

- Densidad.

La compactación se continuará hasta alcanzar una densidad ≥ 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado. Cuando la zahorra se emplee en calzadas para tráficos T3 ó T4, o en arcenes, se admitirá una densidad ≥ 97% de la máxima referida.

- Carga con placa.

En las capas de zahorra artificial, los valores del módulo E2 obtenidos en el ensayo de carga con placa serán mayores o iguales a los indicados en la siguiente tabla:

SITUACION	**E2(Mpa)**		
	TO-T1	**T2-T3**	**T4-Arcen**
SUB-BASE	100	80	40
BASE	120	100	60

CONTROL DE CALIDAD DE LOS RELLENOS DE ZAHORRA

Para el Control de Calidad de las zahorras artificiales se distinguirá entre el control de los materiales y el control de la compactación.

- Control de Materiales.

- Por cada 1.000 m³ de material:
  - Próctor Modificado s/NLT 108:91.
  - Equivalente de arena s/NLT 113:87.
  - Granulometría por tamizado s/NLT 104:91.
- Por cada 5.000 m³ de material:
  - Índice de lajas s/NLT 354:91.
  - Límites de Atterberg s/NLT 105/106:91.
  - Coeficiente de Limpieza s/NLT 172:86.
- Por cada 15.000 m³ de material:
  - Desgaste de los Ángeles s/NLT 149:91

- Control de la Compactación.

LOTE:

Se considera a la cantidad de material, que se aceptará o rechazará, que entra en 250 m. de calzada o arcén, o alternativamente a 3.000 m² de capa.

MUESTRA:

Conjunto de una unidad o unidades tomadas del tamaño del lote para determinar:

- 6 ensayos de Densidad/Humedad "in situ" mediante isótopos radioactivos. - 1 ensayo de carga con placa s/NLT 357:86.

CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO:

Antes del uso de una zahorra artificial se verificarán los requisitos establecidos mediante la comprobación de las especificaciones exigibles al material como tal.

Las densidades medias obtenidas en la tongada no serán inferiores a las especificadas; no más de dos valores de la muestra de 6 unidades estarán por debajo en un 2% de la densidad exigida.

La humedad tendrá carácter indicativo no constituyendo por sí sola como base de aceptación o rechazo.

Los módulos E2 obtenidos en el ensayo de carga con placa no serán inferiores a los especificados.

TUBOS DE P.V.C.

PRESCRIPCIONES TECNICAS PARA LA RECEPCION DE LOS TUBOS DE P.V.C.

NORMATIVA

UNE EN 1401 Tuberías de saneamiento de P.V.C.

PRESCRIPCIONES

ENSAYOS DE RECEPCION SEGÚN UTILIZACION DEL MATERIAL

Ensayo 1 y 2 con carácter general en conducciones de saneamiento a presión o instalaciones interiores de suministro de agua.

Características a determinar mediante ensayo	**Normas de ensayo**	**Tamaño de la muestra**
1. Identificación y aspecto	UNE 53-112:88 Y 53-114:87	3 probetas
2. Medidas y tolerancias	UNE 53-112:88 Y 53-114:87	3 probetas

Tamaño del lote: 200 tubos o fracción por tipo y diámentro.

PASO DE VIDEO:

Una vez colocada la tubería y realizados y compactados adecuadamente los rellenos con los materiales descritos en el proyecto y antes de ejecutar los trabajos de pavimentación o asfaltado definitivos, se realizará una inspección con cámara de TV para determinar que la tubería instalada no haya sufrido deformaciones ni roturas, se mantenga una perfecta estanquidad en las juntas, sin filtraciones y se haya mantenido un correcto pendientado de acuerdo con el proyecto. Se entregará a la dirección un informe escrito de la inspección, así como las correspondientes cintas de video.

TERRAPLENES

PRESCRIPCIONES TECNICAS PARA LA RECEPCION DE LOS TERRAPLENES

NORMATIVA

Pliego de Prescripciones. Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75).

PRESCRIPCIONES

DEFINICION

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de las excavaciones realizadas en obra, o de préstamos que se definan en Proyecto, o se autoricen por la Dirección de Obra.

Los materiales objeto de control en esta unidad de obra serán:

° Materiales que la constituyen.

° Extensión.

° Compactación.

ZONAS

En los terraplenes se distinguirán tres zonas:

- Cimiento: parte del terraplén por debajo de la superficie original del terreno.
- Núcleo: parte del terraplén comprendida entre el cimiento y la coronación.
- Coronación: Formada por la parte superior del terraplén o relleno sobre fondos de desmonte para la formación de la explanada.

MATERIALES

Para su empleo en terraplenes los suelos se clasificarán en los tipos siguientes:

- Suelo Inadecuado: Son aquellos que no cumplan las exigencias mínimas de los suelos tolerables.
- Suelos Tolerables: No contendrán más de un 25% en peso de piedras > 15 cm.

Su límite líquido será LL < 40 o simultáneamente LL < 60 e Índice de Plasticidad

IP > (0,6LL - 9)

La Densidad máxima Próctor Normal será ≥ 1,45 g/cm3

El Índice C.B.R. será > 3.

El contenido de Materia Orgánica será < 2%.

-Suelos Adecuados: Carecerán de elementos de tamaño > 10 cm. y su cernido por el tamiz 0,080 UNE

será < 35% en peso.

Su límite líquido será LL < 40

La Densidad máxima Próctor Normal será ≥ 1,75 g/cm3.

El Índice C.B.R. será > 5 y el Hinchamiento < 2%.

El Contenido de Materia Orgánica será < 1%.

- Suelos seleccionados: Carecerán de elementos de tamaño > 8 cm. y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será < 25% en peso.

Simultáneamente su límite líquido será LL < 30 y su Índice de Plasticidad IP <10.

El Índice C.B.R. será > 10 y no presentará hinchamiento.

Estarán exentos de Materia Orgánica.

EMPLEO

En coronación de terraplenes deberán utilizarse suelos Adecuados o Seleccionados. También se podrán utilizar suelos Tolerables estabilizados con cal o cemento.

En núcleos y cimientos deberán emplearse suelos Tolerables, Adecuados o Seleccionados. Cuando el núcleo pueda estar sujeto a inundación solo se utilizarán suelos Adecuados o Seleccionados. Los suelos Inadecuados no se utilizarán en ninguna zona del terraplén.

COMPACTACION

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de cada tongada que conforma el terraplén.

En la coronación de los terraplenes la Densidad que se alcance será ≥ 100% de la Densidad Próctor Normal. En los cimientos y núcleos la Densidad que se alcance será ≥ 95 de la Densidad Próctor Normal.

EJECUCIÓN

Los Terraplenes se ejecutarán cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a 2ºC. Sobre las tongadas en ejecución se prohibirá el tráfico rodado hasta que finalice la compactación. Si no es posible, el tráfico se distribuirá de forma que no se concentren huellas rodadas en la superficie.

CONTROL DE CALIDAD DE TERRAPLENES

Para el control de los Terraplenes se tendrán en cuenta las "Recomendaciones para el Control de Calidad en Obras de Carreteras" promulgadas por el antiguo MOPT, distinguiéndose dos tipos de Control: Control de los Materiales y Control de la Compactación.

- Control de Materiales.

Su objeto será comprobar que el material a utilizar cumple lo establecido en el PG-3/75 y los Pliegos de Prescripciones Técnicas y será lo siguiente:

Por cada 1.000 m3 de material: - Próctor Normal s/NLT 107:91

Por cada 5.000 m3 de material: - Ensayo granulométrico s/NLT 104:91

- Determinación de Límites de Atteberg s/NLT 105/106:91

Por cada 10.000 m3 de material:- Índice de C.B.R. en Laboratorio s/NLT 111:87

- Determinación de Materia Orgánica s/NLT 118:91

- Control de la Compactación.

Su objeto será comprobar que la compactación de cada tongada cumple las condiciones del PG - 3/75 y las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

LOTE: Material que entra en 5.000 m2 de tongada o fracción diaria compactada si esta es menor.

Si la fracción diaria es superior a 5.000 m2 y menor del doble se formarán dos lotes aproximadamente iguales.

MUESTRA: Conjunta de 5 unidades o puntos de muestreo tomados de forma aleatoria en

su superficie definida como lote para realizar el ensayo de Densidad/Humedad "in situ" por el método de isótopos radioactivos.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Los resultados de los ensayos de los materiales, serán siempre valores que cumplirán las limitaciones establecidas en el PG-3/75 y en los Pliegos de Prescripciones Técnicas.
Las densidades secas obtenidas en la capa compactada deberán ser iguales o mayores a las especificadas en el PG-3/75 y en los Pliegos de Prescripciones Técnicas del Proyecto en cada uno de los puntos ensayados. No obstante dentro de una MUESTRA, se admitirán resultados individuales de hasta un 2% menores que los exigidos en Proyecto, siempre que la media aritmética del conjunto de la MUESTRA resulte igual o mayor que el valor fijado en el Pliego.
El contenido de humedad de las capas compactadas no será causa de rechazo salvo cuando, por causa justificada, se utilicen suelos con características expansivas.

EMBALDOSADO Y ADOQUINADO

PRESCRIPCIONES TECNICAS PARA LA RECEPCION DE LOS EMBALDOSADOS Y ADOQUINADOS

EMBALDOSADO

En el momento de recibir las baldosas en obra se comprobará, en un muestreo aleatorio, sus características geométricas y espesores, así como su aspecto y estructura.

Se realizarán ensayos de resistencia al desgaste y al choque.

ADOQUINADO

Con objeto de determinar si el producto es en principio aceptable o no, se verificará en fábrica o a su llegada a obra, de una muestra extraída del mismo:

* Peso específico neto.
* Resistencia a compresión.
* Coeficiente de desgaste.
* Resistencia a la intemperie.

El desgaste por abrasión será inferior a dos (2) milímetros.

El coeficiente de absorción de agua máximo admisible será del diez (10) por ciento en peso.

ESCOLLERAS

PRESCRIPCIONES TECNICAS PARA LA RECEPCION DE LAS ESCOLLERAS

ENSAYOS PREVIOS

Previamente a la autorización del suministro a obra y con objeto de comprobar que el material cumple las especificaciones recogidas en este artículo, se realizarán los siguientes ensayos:

- Determinación del peso específico y absorción de agua según UNR 127.002.
- Resistencia a compresión en probeta cúbica de 15 cm de lado.
- Pérdida de peso por inmersión en sulfato magnésico, según la Norma NTL 158/94.
- Determinación de desgaste de Los Ángeles según la Norma NTL 149/91.

ENSAYOS DE CONTROL

A su llegada a obra, los materiales suministrados serán inspeccionados visualmente y se comprobará que cumplen las especificaciones que se indican en los apartados de formas y dimensiones.

También se realizarán ensayos de control para cada fuente de procedencia de material, estableciendo lotes, a los que se asignarán los resultados de los ensayos de cada una de las características físicas. Las muestras para la realización de los ensayos se tomarán en los puntos que señale el Director de Obra, siguiendo los siguientes criterios:

- Cada 8.000 m³
- Cuando se cambie de cantero o préstamo.
- Cuando se cambie de procedencia o frente.

3.- NORMATIVA

3.1.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

De acuerdo con el proyecto de ejecución, de forma resumida, la normativa aplicable es la siguiente:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto de Ejecución.
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Instrucción para la recepción de cementos (RC-03).
- Normas UNE de AENOR para el cumplimiento de la metodología de los ensayos a realizar.
- Normas NLT de la Dirección General de Carreteras.
- Normas NTE para el criterio de control en ejecución.
- Recomendaciones para el Control de Calidad en obras de Carreteras. MOPT. 1991.
- Señales verticales de circulación. Tomo I. Características de las señales. MOPT. Marzo 1992.
- Señales verticales de circulación. Tomo II. Catálogo y significado de las señales. MOPT. Junio 1992.
- Terraplenes y pedraplenes. MOPT. 1989.
- Sistematización de los medios de compactación y su control. MOPU. Diciembre 1987.
- Instrucciones de carreteras:
- Norma 3.1.-IC. Trazado (Provisional). MOPTMA. Febrero 1996.
- Norma 3.1.-IC. Trazado. MOP. Abril 1964.
- Norma 4.1.-IC. Pequeñas obras de fábrica. MOPU. 8-VII-1964.
- Norma 5.1.-IC. Drenaje. MOPU. 21-VI-1965.
- Norma 5.2.-IC. Drenaje superficial. MOPU. 14-V-1990.
- Norma 6.1 y 2.-IC. Secciones de firme. MOPT. 23-V-1989.
- Norma 8.1.-IC. Señalización vertical. MOPU. Julio 1990.
- Norma 8.2.-IC. Marcas viales. MOPU. Marzo 1987.
- Norma 8.3.-IC. Señalización de obras. MOPU. Abril 1989.
- PG-3/75. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes. MOPU; y las modificaciones siguientes:
- O.C. 292/86 T. Marcas viales.
- O.M. 31-VII-86. Zahorras y hormigones.
- O.M. 21-1-88. Ligantes hidrocarbonados y elementos metálicos para hormigón armado y pretensado.
- O.M. 28-IX-89. Desarrollo y control de las obras.
- O.C. 294/87 T. Riegos con ligantes hidrocarbonados.
- O.C. 297/88 T. Estabilización de suelos "in situ" y tratamientos superficiales.
- O.C. 299/89 T. Mezclas bituminosas en caliente.
- O.C. 311/90 C y E. Pavimentos de hormigón vibrado.
- O.C. 308/89 C y E. Regularidad superficial.
- Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones. MOPT.15-IX-1986.
- Ordenes del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo de 12 de Diciembre de 1977 y de 28 de Marzo de 1988 (sobre marcas o sellos de calidad para materiales y equipos utilizados en la edificación).
- SELLO INCE: Ordenes del M.O.P.U. de 12 de Diciembre de 1977, 22 de Marzo de 1988, 6 de Junio de 1989. Y Resoluciones posteriores.

- MARCA DE CALIDAD "PLASTICOS ESPAÑOLES": Orden del M.O.P.U. de 16 de Junio de 1989.
- SELLO DE CALIDAD "CIETSID": Orden del M.O.P.U. de 12 de Mayo de 1989.
- MARCA DE CALIDAD "EWAA/EURAS": Ordenes del M.O.P.U. de 15 de Julio de 1987, 15 de Julio de 1988, 28 de Julio de 1989, Resoluciones posteriores.
- SELLO DE CONFORMIDAD "CIETAN": Orden del M.O.P.U. de 9 de Diciembre de 1988 y 28 de Julio de 1989.
- MARCA DE CALIDAD UNE: Ordenes del M.O.P.U. de 1 de Octubre de 1987 y de 23 de Mayo de 1988.
- MARCA "AENOR": Ordenes del M.O.P.U. de 12 de Mayo de 1989, 31 de Mayo de 1989 y 16 de Junio de 1989.
- DOCUMENTOS DE IDONEIDAD TECNICA (D.I.T.): Orden del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno de 23 de Diciembre de 1.988.
- Real Decreto 146/1988 (del 10 de Febrero de 1989) del Ministerio de Industria y Energía, sobre derogaciones de concesiones de marca, en aplicación de la legislación comunitaria sobre la materia.ç

4.- SEGUIMIENTO DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

4.1.- SEGUIMIENTO DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

El seguimiento del presente Programa de Control de Calidad se llevará a cabo en el Libro de Control de Calidad que estará en obra, junto con la copia de toda documentación entregada por los distintos fabricantes y copia de las actas de resultados de ensayos entregadas por el laboratorio homologado. Dicho libro solo podrá ser utilizado por la Dirección Facultativa de la obra.

Este programa en lo referente al número de ensayos y a los materiales o elementos a ensayar **es orientativo**; ya que durante el transcurso de la obra, dependiendo de su organización, de los materiales empleados, de los sellos de calidad disponibles por dichos materiales, etc. podrá ser susceptible de cambios, siempre y cuando la dirección facultativa lo estime necesario.

El Pliego de Condiciones Técnicas y Facultativas del presente Programa de Control de Calidad se remite al Pliego de Condiciones Generales del Proyecto de Ejecución.

5.- FICHAS DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

5.1 MEDICION DE LOS MATERIALES A ENSAYAR

- ❑ HORMIGÓN: (Hormigón HA-25/B/20/I):

Zapatas:	450 m³
Muros:	200 m³
TOTAL DE HORMIGÓN	**650 M³**

- ❑ ACERO: (B-500S):

Zapatas:	20 tm
Muros:	12 tm
TOTAL DE ACERO	**32TM**

- ❑ MEZCLAS BITUMINOSAS

Total de la obra.

TOTAL DE MEZCLAS	**5.300 M2**

- ❑ TERRAPLENES

Total de la obra.

TOTAL DE TERRAPLENES	**30.000 M3**

- ❑ ZAHORRAS

Total de la obra.

TOTAL DE ZAHORRAS	**3.500 M3**

AGUAS PARA AMASADO Y CURADO DE HORMIGONES

OBRA: ***PROYECTO DE URBANIZACION DEL SAUR-1 – "LA HORMAZA"***

NORMATIVA DE APLICACION

☒ EHE-08 ☒ PROYECTO DE EJECUCION

FABRICACION DEL HORMIGON

☒ EN CENTRAL CON LABORATORIO SELLO ☐ SI ☒ NO
☐ IN SITU O CENTRAL SIN LABORATORIO

DATOS DEL AGUA

☒ SUMINISTRO URBANO
☐ OTRA PROCEDENCIA

EXIGENCIA DE CONTROL (E)

☐ SUMINISTRO INICIAL - AGUAS SIN ANTECEDENTES (SA)
☐ VARIACION DE SUMINISTROTRA PROCEDENCIA
☐ EXIGENCIA PROYECTO (PR)
☒ SIN EXIGENCIA DE ENSAYOS
☒ PETICION DE DOCUMENTOS

ENSAYOS SOBRE AGUAS PARA AMASADO Y CURADO DE HORMIGONES

REF.	ENSAYOS		UNE	REF	ENSAYOS	UNE
1	Exponente de hidrógeno PH		7.234	4	Cloruruos	7.178
2	Sustancias solubles		7.130	5	Hidratos de carbono	7.132
3	Sulfatos		7.131	6	Aceites y grasas	7.235

DENOMINACION DEL MATERIAL	E	Nº CONTROLES	REFERENCIA DE ENSAYOS 1 2 3 4 5 6
TOTAL ENSAYOS PROGRAMADOS			

OBSERVACIONES

Se pedirá a la central de hormigonado los ensayos realizados en cumplimiento de la Orden del Ministerio de Ciencia y Tecnología de 21 de Noviembre de 2.001, Criterios para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central en su apartado 2.3.

ARIDOS PARA FABRICACION DE HORMIGON

OBRA: ***PROYECTO DE URBANIZACION DEL SAUR-1 – "LA HORMAZA"***

NORMATIVA DE APLICACION

☒ EHE-08 ☒ PROYECTO DE EJECUCION

FABRICACION DEL HORMIGON

☐ EN CENTRAL CON LABORATORIO SELLO ☐ SI ☒ NO
☒ IN SITU O CENTRAL SIN LABORATORIO

DATOS DEL ARIDO

NATURALEZA TAMAÑO MAX: mm.
TAMAÑOS ☐ 0-5 ☐ 6-12 ☐ 6-25 ☐ 12-18 ☒ 12-25 ☐ 18-25

EXIGENCIA DE CONTROL (E)

☐ SUMINISTRO INICIAL - ARIDOS SIN ANTECEDENTES (SA)
☐ VARIACIONES DE SUMINISTRO
☐ EXIGENCIA DE PROYECTO (PR)
☒ SIN EXIGENCIA DE ENSAYOS
☒ PETICION DE DOCUMENTOS

ENSAYOS SOBRE ARIDOS PARA HORMIGONES

REF	ENSAYOS DE RECEPCION	UNE	REF.	ENSAYOS DE RECEPCION		UNE
1	Terrones de arcilla	7.133	9	Friabilidad de arena (A)		83.115
2	Partículas blandas (G)	7.134	10	Coeficiente Los Angeles (G)		83.116
3	Partículas bajo p.e.	7.244	11	Absorción de agua		83.133/4
4	Compuestos de azufre	83.120	12	Estabilidad de áridos		7.136
5	Materia orgánica (A)	7.082	13	Contenido de finos		7.135
6	Equivalente de arena (A)	83.131	14	Coeficiente de forma (G)		7.238
7	Azul de metileno (A)	83.130	15	Tamaño máximo (G)		7.295
8	Reactividad con alcalis	83.121	16	Cloruros		83.124

DENOMINACION DE MATERIAL	E	Nº DE CONTROLES	REFERENCIA DE ENSAYOS															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ARIDO FINO																		
ARIDO GRUESO																		
TOTAL ENSAYOS PROGRAMADOS																		

OBSERVACIONES

Se pedirá a la central de hormigonado los ensayos realizados en cumplimiento de la Orden del Ministerio de Ciencia y Tecnología de 21 de Noviembre de 2.001, Criterios para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central en su apartado 2.2.

ADITIVOS PARA FABRICACION DE HORMIGON

OBRA: ***PROYECTO DE URBANIZACION DEL SAUR-1 – "LA HORMAZA"***

NORMATIVA DE APLICACIÓN

☒ EHE-08 ☒ PROYECTO DE EJECUCION

FABRICACION DEL HORMIGON

☐ DE CENTRAL CON LABORATORIO SELLO ☐ SI ☒ NO

☒ IN SITU O CENTRAL SIN LABORATORIO

DATOS DEL ADITIVO

DENOMINACION

SELLO/MARCA: ☐ SI ☐ NO ☒ AÑADIDO EN CENTRAL ☐ AÑADIDO EN OBRA ☒ LIQUIDO ☐ SOLIDO

EXIGENCIAS DE CONTROL (E)

☒ ANTES DEL INICIO DE LA OBRA(AI)
☒ VARIACION DEL SUMINISTRO
☒ EXIGENCIA PROYECTO (PR)
☒ PETICION DE DOCUMENTOS
☐ SIN EXIGENCIA

ENSAYOS SOBRE HORMIGON EN MASA Y/O ARMADO

REF.	ENSAYO	UNE	REF.	ENSAYO	UNE
1	Característ. organolépticas		11	Resistencia a compresión	83.304
2	Residuo seco a 105º C (L)	83.205		(4 amasadas/3 probetas)	
3	Residuo indosoluble	83.208	12	Retracción	83.261
4	Peso específico (L)	83.225	13	Contenido de aire ocluido	83.259
5	Densidad aparente (S)	83.226	14	Principio y final fraguado	83.311
6	Exponente de hidrógeno PH	83.227			
7	Contenido de halógenuros	83.210			
8	Pérdida de masa a 105º C (S)	83.206			
9	Pérdida por calcinación	83.207			
10	Contenido agua no combinado	83.209			

DENOMINACION DEL MATERIAL	E	Nº DE CONTROLES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A. SOLIDOS																
A. LIQUIDOS																
TOTAL ENSAYOS PROGRAMADOS																

OBSERVACIONES

Se pedirá a la central de hormigonado los ensayos realizados en cumplimiento de la Orden del Ministerio de Ciencia y Tecnología de 21 de Noviembre de 2.001, Criterios para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central en su apartado 2.4.

CEMENTOS PARA FABRICACION DE HORMIGON

OBRA: ***PROYECTO DE URBANIZACION DEL SAUR-1 – "LA HORMAZA"***

NORMATIVA DE APLICACION

☒ EHE-08 ☒ RC - 93 ☒ PROYECTO DE EJECUCION

FABRICACION DEL HORMIGON

☐ DE CENTRAL CON LABORATORIO
☒ IN SITU O CENTRAL SIN LABORATORIO

SELLO ☐ SI ☒ NO

DATOS DEL CEME NTO

DESIGNACION:
TAMAÑOS PARTIDA: TAMAÑO LOTE:

MARCA AENOR SI ☒ ☐ NO
HOMOLOGADO SI ☐ ☐ NO

EXIGENCIA DE CONTROL (E)

☒ ANTES DEL HORMIGONADO (ER)
☐ VARIACION DEL SUMINISTRO
☐ CADA TRES MESES
☐ EXIGENCIA PROYECTO (PR)
☐ SIN EXIGENCIA
☒ PETICION DE DOCUMENTOS

ENSAYOS SOBRE CEMENTOS PARA HORMIGONES Y MORTEROS

REF.	ENSAYO	UNE	REF.	ENSAYO	UNE
1	Resistencias mecánicas	80.101	6	Trióxido de azufre	80.215
2	Tiempos de fraguado	80.102	7	Cloruros	80.217
3	Estabilidad de volumen	80.102	8	Sulfuros (VI)	80.215
4	Pérdida al fuego	80.215	9	Oxido de aluminio	80.215
5	Residuo indosoluble	80.215	10	Puzolanidad (IV)	80.280
			11	Bajo calor de hidratación	80.118
			12	Blancura	80.117
			13	Composición potencial	80.304

DESIGNACION	PARTIDA	LOTES	E	Nº CONTROLES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
TOTAL ENSAYOS PROGRAMADOS																

OBSERVACIONES :

Se pedirá a la central de hormigonado los ensayos realizados en cumplimiento de la Orden del Ministerio de Ciencia y Tecnología de 21 de Noviembre de 2.001, Criterios para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central en su apartado 2.1.

ACEROS PARA HORMIGON ARMADO

OBRA: ***PROYECTO DE URBANIZACION DEL SAUR-1 – "LA HORMAZA"***

NORMATIVA DE APLICACIÓN

☒ EHE-08 ☒ PROYECTO DE EJECUCION

DATOS DEL ACERO

B- 500 S ☒ F ☐	N ☐	S ☒	∅ : 6 8 10 12 14 16 20 25 32 40
B- 500 T ☒ F ☐	N ☐	S ☐	∅ :5 para mallas electrosoldadas
F ☐	N ☐	S ☐	∅ :

EXIGENCIAS DE CONTROL (E)

NIVEL: ☐ REDUCIDO ☒ NORMAL ☐ INTENSO $\gamma_S = 1,15$ ☒ PETICION DE DOCUMENTOS

SELLO CIETSID: ☒ SI ☐ NO TAMAÑO LOTE: 40 T ∅ ¡ ☒ Σ ∅ Li ☐ Nº probe/ ∅: *2*

ENSAYOS SOBRE ACEROS PARA HORMIGON ARMADO

REF.	ENSAYO	UNE	REF.	ENSAYO	UNE
1	Secc. Equival. y desv. masa	36.068/88	5	Alargamiento de rotura	36.401
2	Ovalidad por calibrado	36.068/88	6	Doblado simple a 180º	36.068/88
3	Geometría del corrugado	36.068/88	7	Doblado-desdoblado a 90º	36.068/88
4	Características mecánicas	36.041	8	Aptitud al soldeo	EHE

DESIGNACION	∅ mm	MEDICION TM	Nº LOTES	Nº PROBETAS	REFERENCIA DE ENSAYOS 1	2	3	4	5	6	7	8
Total del acero suministrado en obra 49 TM, de donde se deduce la necesidad de hacer dos lotes, se realizarán con los diámetros 12, y 16.	12 16		1 1	2 2	2 2	2 2	2 2	1 1	1 1	2 2	2 2	
TOTAL ENSAYOS PROGRAMADOS					4	4	4	2	2	4	4	

OBSERVACIONES

Se pedirá:

· Certificado de Homologación de Adherencia para cada tipo de acero y ∅

· Certificado de garantía del fabricante de cada partida firmado por persona física.

· Certificado de ensayos de cada partida.

Nota: La cantidad de acero para toda la obra completa, es de 49 Tm. Como todo el acero debe ser CERTIFICADO, los lotes se realizan de 40 Tm. Se realizan 2 Lotes.

HORMIGON

OBRA: ***PROYECTO DE URBANIZACION DEL SAUR-1 – "LA HORMAZA"***

NORMATIVA DE APLICACION

☒ EHE-08 ☒ PROYECTO DE EJECUCION

FABRICACION DEL HORMIGON

☐ DE CENTRAL CON LABORATORIO
☒ IN SITU O CENTRAL SIN LABORATORIO

SELLO ☐ SI ☒ NO
☒ PETICION DE DOCUMENTOS

DATOS DEL HORMIGON 1 (CIMENTACIÓN)

fck (Kp/cm2): HA-25/P/40/IIa — DOSIFICACION (Kg/m2): 360

CONSISTENCIA: PLASTICA — TAMAÑO MAXIMO (mm): 25

CEMENTO: CEM II/A-V 42.5R — RELACION W/C: 0,5

ADICION:	☒ NO	☐ SI	☐ TIPO:	DOSIFICACION: ---
ADITIVO:	☐ NO	☒ SI	☐ TIPO: Fluidificante	DOSIFICACION: S/Documentación técnica

DATOS DEL HORMIGON 2 (ESTRUCTURA)

fck (Kp/cm2): HA-25/P/20/I — DOSIFICACION (Kg/m2): 360

CONSISTENCIA: PLASTICA — TAMAÑO MAXIMO (mm): 20

CEMENTO: CEM I/A-VI 42.5R — RELACION W/C: 0,5

ADICION:	☒ NO	☐ SI	☐ TIPO:	DOSIFICACION: ---
ADITIVO:	☐ NO	☒ SI	☐ TIPO: Fluidificante	DOSIFICACION: S/Documentación técnica

EXIGENCIAS DE CONTROL

☐ ENSAYOS PREVIOS
(4 amasadas/3probetas)

☐ ENSAYOS CARACTERISTICOS
(6 amasadas/3probetas)

☒ ENSAYOS DE CONTROL γ c= 1,15

☐ TOTAL
☒ ESTADISTICO

☐ NIVEL REDUCIDO
☒ NIVEL NORMAL
☐ NIVEL INTENSO

N(nº amasadas/Lote): 2
Nº probetas/amasada: 5

ENSAYOS DE CONTROL NIVEL NORMAL EHE	TIPO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES		
LIMITE SUPERIOR POR LOTE	ELEMENTOS COMPRIMIDOS (pilares, muros portantes, etc..)	ELEMENTOS FLEXION (vigas forjados, muros contención, etc)	MACIZOS (Zapatas, estribos de puente, bloques, etc..)
VOLUMEN DE HORMIGON	100 m3	100 m3	100 m3
Nº DE AMASADAS	50	50	100
TIEMPO HORMIGONADO	2 semanas	2 semanas	1 semana
SUPERFICIE CONSTRUIDA	500 m2	1.000 m2	-
Nº DE PLANTAS	2	2	-

ENSAYOS SOBRE HORMIGON EN MASA Y/O ARMADO					
REF.	ENSAYO	UNE	REF.	ENSAYO	UNE
1	Resistencia a compresión Consistencia en cono de Abrams	83.304 83.313	2	Consistencia en Cono de Abrams	83.313

ELEMENTO ESTRUCTURAL	VOLUMEN M3	Nº AMASADAS	TIEMPO SEMANAS	SUPERFIC M2	Nº PLANTAS	Nº LOTES	REF	ENSAYO
Zapatas	260					**4**		**8**
Muros de sótano	160					**4**		**8**
TOTAL ENSAYOS PROGRAMADOS						**8**		**16**

OBSERVACIONES:

- Certificado de Inscripción de la central de hormigonado preparado en el Registro Industrial.
- Se pedirá a la central de hormigonado los ensayos realizados en cumplimiento de la Orden del Ministerio de Ciencia y Tecnología de 21 de Noviembre de 2.001, Criterios para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central en su apartado 4
- Hoja de suministro de hormigón (albarán) con todos los datos especificados en la EHE para cada camión.

MEZCLAS BITUMINOSAS

OBRA: ***PROYECTO DE URBANIZACION DEL SAUR-1 – "LA HORMAZA"***

EXIGENCIA DE CONTROL (E)

☒ CONTROL PREVIO SOBRE LA PARTIDA (EP) ☒ ENSAYOS DE CONTROL SOBRE EL LOTE (EC)

☒ PETICION DE DOCUMENTOS ☒ EXIGENCIA DEL PROYECTO (PR)

ENSAYOS SOBRE LAS TEJAS CERAMICAS

REF.	ENSAYO	NLT	REF.	ENSAYO	NLT
1	Ensayo de Marshall	159	4	Pérdida por desgaste	352
2	Dosificación del ligante	164	5	Extracción de testigo	
3	Granulometría del árido	165	6	Densidad y espesor	168
			7	Huecos en mezcla	159

TIPO DE TEJA	MEDICION	Nº DE PARTIDAS	REFERENCIA DE ENSAYOS						
			1	2	3	4	5	6	7
	22.500		*14*	*14*	*14*	*14*	*14*	*14*	*14*
TOTAL ENSAYOS PROGRAMADOS									

OBSERVACIONES

Se pedirá:

- **Estudio y fórmula de trabajo para cada mezcla**
- **Certificado de ensayos, realizado por un laboratorio acreditado, sobre los materiales utilizados**

TERRAPLENES

OBRA: ***PROYECTO DE URBANIZACION DEL SAUR-1 – "LA HORMAZA"***

EXIGENCIA DE CONTROL (E)

☒ CONTROL PREVIO SOBRE LA PARTIDA (EP) ☒ ENSAYOS DE CONTROL SOBRE EL LOTE (EC)

☒ PETICION DE DOCUMENTOS ☒ EXIGENCIA DEL PROYECTO (PR)

ENSAYOS SOBRE LAS TEJAS CERAMICAS

REF.	ENSAYO	NLT	REF.	ENSAYO	NLT
1	Proctor normal	107	4	Indice CBR	111
2	Ensayo granulométrico	104	5	Materia orgánica	118
3	Límites de Attemberg	105/106	6	Densidad Humedad "in-situ"	
			7		

MATERIAL	MEDICION M3	Nº DE PARTIDAS	REFERENCIA DE ENSAYOS						
			1	2	3	4	5	6	
	85.000		*32*	*20*	*20*	*6*	*6*	20	
TOTAL ENSAYOS PROGRAMADOS			*32*	*20*	*20*	*6*	*6*	*20*	

OBSERVACIONES

Se pedirá:

ZAHORRAS

OBRA: ***PROYECTO DE URBANIZACION DEL SAUR-1 – "LA HORMAZA"***

EXIGENCIA DE CONTROL (E)

☒ CONTROL PREVIO SOBRE LA PARTIDA (EP) ☒ ENSAYOS DE CONTROL SOBRE EL LOTE (EC)

☒ PETICION DE DOCUMENTOS ☒ EXIGENCIA DEL PROYECTO (PR)

ENSAYOS SOBRE LAS TEJAS CERAMICAS

REF.	ENSAYO	NLT	REF.	ENSAYO	NLT
1	Proctor modificado	108	6	Coeficiente de limpieza	172
2	Equivalente de arena	113	7	Desgaste de los Angeles	149
3	Ensayo granulométrico	104	8	Densidad Humedad "in-situ"	
4	Indice de lajas	354			
5	Límites de Attemberg	105/106	9	Placa de carga	357

TIPO DE MATERIAL	MEDICION	Nº DE PARTIDAS	REFERENCIA DE ENSAYOS								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
	15.000		*15*	*15*	*15*	*5*	*15*	*5*	*2*	*15*	*15*
TOTAL ENSAYOS PROGRAMADOS			15	15	15	5	15	5	2	15	15

OBSERVACIONES

Se pedirá:

- **Albarán de suministro**

6.- PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

001 ACEROS	..... 92,57 €
002 HORMIGONES	..... 518,42 €
003 MEZCLAS BITUMINOSAS	.....3.146,21 €
004 ZAHORRAS	.....1.547,18 €
005 TERRAPLENES	.....1.303,01€
006 BALDOSAS	.....1.458,08 €
007 INSTALACIONES	.....3.934,50€

PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	**..... 12.000 €**
19 % GASTOS GENERALES Y BENEFICIO INDUSTRIAL	..... 2.280 €
PRESUPUESTO DE CONTRATA DE CONTROL DE CALIDAD	**..... 14.280 €**

01 ACEROS

Código	Unid	Descripción	IMPORTE
01.01	PA	Ensayo de sección equivalente y desviación de masa UNE 36.068/94	8,33 €
01.02	PA	Ensayo de Ovalidad por calibrado UNE 36.068/94	8,33 €
01.03	PA	Ensayo de geometría del corrugado UNE 36.068/94	32,40 €
01.04	PA	Ensayo de características mecánicas UNE 10002-1:02	12,90 €
01.05	PA	Ensayo de alargamiento de rotura UNE 10002-1:02	8,33 €
01.06	PA	Ensayo de doblado simple a 180º UNE 36.068/94	7,40 €
01.07	PA	Ensayo de doblado-desdoblado a 90º UNE 36.068	14,81 €
		Total ensayos ACERO	**92,57 €**

02 HORMIGONES

Código	Unid	Descripcion	IMPORTE
02.01	PA	Ensayo de hormigón fresco, medición de asiento de cono, fabricación de 5 probetas cilíndricas de 15x30 cm, curado, refrentado, y rotura a 7 y 28 días. UNE 12.350-1/,12.390-2, 12.390-3, 12.350-2.	518,42 €
		Total ensayos HORMIGONES	**518,42 €**

03 MEZCLAS BITUMINOSAS

Código	Unid	Descripción	IMPORTE
03.01	PA	Ensayo de Marshall completo de mezclas (3 probetas) según la NLT 159	842,44 €
03.02	PA	Ensayo de determinación de contenido de ligantes de mezclas (3 probetas), según NLT 164.	210,61 €
03.03	PA	Análisis granulométrico árido recuperado de mezclas 83 probetas), según NLT 164.	129,60 €
03.04	PA	Ensayo de determinación del coeficiente de perdida por desgaste del aglomerado, según NLT 352 (a-p).	1555,28 €
03.05	PA	Extracción de testigo en capa de aglomerado	162,00 €
03.06	PA	Ensayo de determinación del espesor y densidad aparente de testigo de aglomerado, según norma NLT 168.	116,64 €
03.07	PA	Ensayo de huecos en la mezcla NLT-159	129,60 €
		Total ensayos MEZCLAS BITUMINOSAS	**3146,21 €**

04 ZAHORRAS

Código	Unid	Descripción	IMPORTE
04.01	PA	Ensayo de determinación del proctor modificado en zahorras, según NLT 108	329,80€
04.02	PA	Ensayo de determinación del equivalente de arena en zahorras, según NLT 113	138,86€
04.03	PA	Ensayo para comprobación de la granulometría de las zahorras, según NLT 104.	173,58€
04.04	PA	Ensayo para comprobación del índice de lajas en zahorras, según NLT 354	98,36€
04.05	PA	Ensayo para identificación de una muestra de zahorras, para su uso en firmes compactados, mediante ensayos de laboratorio para comprobar los límites de Atterberg, según NLT 105/106	156,22€
04.06	PA	Ensayo para determinar el coeficiente de limpieza sobre zahorras, según NLT 172	46,28€
04.07	PA	Ensayo identificación de zahorras mediante la prueba de desgaste Los Angeles, según NLT 149	55,54€
04.08	PA	Ensayo de la compactación de zahorras para comprobar in-situ la densidad y humedad, mediante isótopos radiactivos.	97,20€
04.09	PA	Ensayo de placas de carga en firmes de zahorra, según NLT 357.	451,31€
		Total ensayos ZAHORRAS	**1.547,18 €**

05 TERRAPLENES

Código	Unid	Descripción	IMPORTE
05.01	UD	Ensayo de determinación del proctor normal de terraplenes, según NLT 107.	518,42 €
05.02	UD	Ensayo en laboratorio para clasificación de granulometría según PG-3/75 de una muestra de suelos procedentes de una excavación, para su uso en obras de terraplenado y rellenos, según NLT 104	254,58 €
05.03	UD	Ensayo en laboratorio para comprobación de los Limites de Atterberg, según PG-3/75 de una muestra de suelos procedentes de una excavación, para su uso en obras de terraplenado y rellenos, según NLT 105/106.	208,29 €
05.04	UD	Ensayo en laboratorio para comprobación del índice de c.b.r., según PG-3 /75 de una muestra de suelos procedentes de una excavación, para su uso en obras de terraplenado y rellenos, según NLT 111.	180,52 €
05.05	UD	Ensayo en laboratorio para comprobación del contenido de materia orgánica, según PG-3/75 de una muestra de suelos procedentes de una excavación, para su uso en obras de terraplenado y rellenos, según NLT 118.	48,60 €
05.06	UD	Ensayo de la compactación de terraplenes para comprobar in-situ la densidad y humedad mediante isótopo radiactivos.	92,57 €
		Total ensayos TERRAPLENES	**1303,01 €**

06 ADOQUINES Y BALDOSAS

Código	Unid	Descripción	IMPORTE
06.01	UD	Ensayo de absorción de agua, según UNE-EN 1.936.	150,43 €
06.02	UD	Ensayo de peso específico aparente, según UNE-EN 1.936	243,01 €
06.03	UD	Ensayo de resistencia al desgaste por rozamiento, según UNE-EN 1.341/1.342.	231,44 €
06.04	UD	Ensayo de resistencia a las heladas, según UNE-EN 12.371.	370,30 €
06.05	UD	Ensayo de resistencia al choque, según UNE-EN 14.158.	69,43 €
06.06	UD	Ensayo de resistencia a la compresión, según UNE-EN 1926:2.007.	173,58 €
06.07	UD	Ensayo de resistencia a la flexión, según UNE-EN 12372:1999.	219,86 €
		Total ensayos ADOQUINES Y BALDOSAS	**1458,08€**

07 INSTALACIONES

Código	Unid	Descripción	IMPORTE
06.01	UD	Prueba estanqueidad a la red de fecales y pluviales, diámetros entre 200 y 400 en p.v.c. u hormigón, ejecutado según PPTG/TSP. (1 jornadas)	324,01€
06.02	UD	Prueba estanqueidad a la red de fecales y pluviales, diámetros entre 500 y 1000 en p.v.c. u hormigón, ejecutado según PPTG/TSP. (1 jornadas)	810,04€
06.03	UD	Limpieza e inspección por t.v. de tuberías de saneamiento, incluso informe técnico, fotográfico, emisión de video con indicación de pendientes, incluidos los desplazamientos necesarios, según orden de la Diputación foral	1735,80€
06.04	UD	Ensayo de instalación eléctrica, según el R.E.B.T., con la comprobación de protecciones (resistencia de tierra), diferenciales (tiempo de disparo y tensión de contacto), tomas de corriente (resistencia a tierra y tensiones de contacto), mediciones de aislamiento de conductores y medición del factor de corrección de potencia.	92,57€
06.05	UD	Ensayo conjunto de presión y estanqueidad de tuberías de fundición de diferentes diámetros, incluso llenado y vaciado de la tubería las veces necesarias, incluso desinfección en todos los tramos de la tubería, según Norma	972,05€
		Total ensayos INSTALACIONES	**3934,50€**

DOCUMENTO V

ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS

PROYECTO de URBANIZACIÓN
S.A.U.R. – 1 *"La Hormaza"*
Artziniega - ÁLAVA

DOCUMENTO V –ESTUDIO de GESTION de RESIDUOS y MATERIALES de CONSTRUCCION y DEMOLICION

1.- DECRETO 105/2008 y DECRETO 112/2012 PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

Según el DECRETO 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, establece en su ANEXO I Contenido mínimo del estudio de gestión de residuos y materiales de construcción y demolición:

a) Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos y materiales de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.

b) Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

c) Las operaciones de valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

d) Las medidas para la separación de los residuos en obra.

e) La descripción de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Así mismo se presentara plano de su emplazamiento dentro de la obra, los criterios utilizados para justificar dicho emplazamiento y las condiciones que deben satisfacerse obligatoriamente en caso de que se pretenda modificar su emplazamiento durante el transcurso de la obra.

f) Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

g) Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

h) Un inventario de los residuos peligrosos que se generarán.

a.- Estimación de la cantidad de los residuos y materiales de construcción y demolición que se generarán en la obra.

Se trata de una obra de urbanización de 36.608 m^2, para la cual establecemos un ratio de 0,0188t/m^2.

LER	DESCRIPCION	%	tonelada	m^3
	NATURALEZA PETREA			
170101	HORMIGON	16,70	120,89	72,53
170103	CERAMICOS	3,00	21,71	21,71
170504	TIERRAS y ROCAS NO CONTAMINADAS	34,60	250,46	180,33
	NATURALEZA NO PETREA			
170201	MADERA	5,00	36,19	61,53
170202	VIDRIO	0,50	3,61	9,95
170203	PLASTICO	2,50	18,09	11,94
170302	MEZCLAS BITUMINOSAS que CONTIENEN ALQUITRAN de HULLA <10%	28,20	204,13	234,76
170407	METALES MEZCLADOS	1,50	10,85	10,85
030308	PAPEL-CARTON	1,00	7,23	12,01
	POTENCIALMENTE PELIGROSOSO y OTROS			
200301	BASURAS GENERADAS por los OPERARIOS	0,50	3,61	3,61
170904	OTROS RESIDUOS de CONSTRUCCION y DEMOLICION	4,00	28,95	28,95
170903	OTROS RESIDUOS PELIGROSOS	2,50	18,09	54,29
	TOTAL	100,00	**723,90**	**702,52**

b.- Medidas para la prevención de residuos en la obra.

Prevención en Tareas de Derribo:

- En la medida de lo posible, las tareas de derribo se realizarán empleando técnicas de deconstrucción selectiva y de desmontaje con el fin de favorecer la reutilización, reciclado y valoración de los residuos.
- Como norma general, el derribo se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente los que se depositarán en vertedero.

Prevención en la Adquisición de Materiales

- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
- Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.
- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones pero de difícil o imposible reciclado.
- Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.
- Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.
- Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.
- Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolver al proveedor.
- Se incluirá en los contratos de suministro un a cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.
- Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos.

Prevención en la Puesta en Obra

- Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.
- Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.
- En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.
- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
- Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.
- Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.
- Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.
- Se incluirá en los contratos con subcontratas una cláusula de penalización por la que se desincentivará la generación de más residuos de los previsibles por una mala gestión de los mismos.

Prevención en el Almacenamiento en Obra

- Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

c) Operaciones de valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

Operaciones de reutilización

No se prevé la reutilización de materiales, salvo los del hormigón como sub-base del firme de viales.

Operaciones de Valoración "in situ"

No se prevé la reutilización de materiales.

Tratamiento y destino de residuos no reutilizables ni valorables “in situ”

Los residuos serán recogidos y enviados al Garbigune de Amurrio; esta empresa está autorizada para la gestión de residuos no peligrosos u otra a especificar por la propiedad.

d) Medidas para la separación de los residuos en obra.

La separación en fracciones se llevará a cabo dentro de la obra en que se produzcan.

Respecto a las medidas de separación "in situ" previstas:
- Se realizará una eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
- Se procederá con un derribo separativo/ segregación en la obra de rehabilitación.

Los residuos de construcción y demolición procedentes de obra mayor deberán separarse en las siguientes fracciones cuando de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades, de acuerdo con la codificación de la lista europea de residuos:

LER	DESCRIPCION	FRACCIONES
170101	Hormigón	10t
170102	Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	10t
1404xx	Metal	En todos los casos
170201	Madera	En todos los casos
170202	Vidrio	0,25t
170203	plástico	En todos los casos
200101	Papel y cartón	0,25t
170802	Yesos de falsos techos, molduras y paneles	En todos los casos

e) Instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación.

En la documentación gráfica del proyecto, se especificará la situación de la zona de acopio y / o contenedores.

f) Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y separación.

1.- Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares, etc. para las partes ó elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles…). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.

2.- El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a $1m^3$, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

3.- El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra....), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

4.- Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase, y el número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos, del titular del contenedor. Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos, placas, etc.

5.- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores

permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

6.- En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

7.- Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obra será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

8.- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera…) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Asimismo se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCDs (tierras, pétreos…) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

9.- La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas…), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.

10.- Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, anexo II. Lista de Residuos. Punto17 06 05*, para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación.

11.- Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos “escombro”.

12.- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

13.- Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2m. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

g) Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición.

A: ESTIMACION DEL COSTE DEL TRATAMIENTO RD			
TIPOLOGIA RD	estimación m^3	precio €/m^3	importe €
A.1 RCD Nivel I			
RC Tierras y pétreos no contaminados	180,34	10,00	1.803,38
A.2 RCD Nivel II			
RC Naturaleza pétrea	94,25	15,00	1.413,78
RC Naturaleza no pétrea	341,07	15,00	5.115,98
RC Potencialmente peligrosos y otros	86,87	15,00	1.303,02
B: RESTO DE COSTES DE GESTION			
Costes de gestión			1.297,38
TOTAL A+B			**10.933,54**

*(Valoración incluida en el capitulo **13 GESTION DE RESIDUOS** del documento **II Mediciones y presupuesto.)***

El Arquitecto:

La Propiedad:

Juan Pedro Gorosabel Pando.-
Arquitecto Colegiado C.O.A.V.N. 3.435

ENCINA PROMOCIONES
de viviendas y otras Edificaciones S.L.

DOCUMENTO VI

PLIEGO DE CONDICIONES

PROYECTO de URBANIZACIÓN
S.A.U.R. – 1 *"La Hormaza"*
Artziniega – ÁLAVA

PLIEGO DE CONDICIONES

INDICE

1.- PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS .-

2.- PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARTICULARES .-

1.- PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS .-

1.1.- CONDICIONES GENERALES.

NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.
Articulo 1.- El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones particulares del Proyecto.
Ambos, como parte del proyecto arquitectónico tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico y a los laboratorios y entidades de Control de Calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.
Artículo 2- Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:
1.º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
2.º El Pliego de Condiciones particulares.
3.º El presente Pliego General de Condiciones.
4.º El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).
En las obras que lo requieran, también formarán parte el Estudio de Seguridad y Salud y el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación.

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

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de la obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.
En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

1.2.- CONDICIONES GENERALES DE INDOLE FACULTATIVA.

DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

DELIMITACIÓN DE FUNCIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES
Articulo 3.- Ámbito de aplicación de la L.O.E.
La Ley de Ordenación de la Edificación es de aplicación al proceso de la edificación, entendiendo por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:
a) Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.
b) Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.
c) Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto.
Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.
Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

EL PROMOTOR
Será Promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decide, impulsa, programa o financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.
Son obligaciones del promotor:
a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
d) Designará al Coordinador de Seguridad y Salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
e) Suscribir los seguros previstos en la Ley de Ordenación de la Edificación.
f) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

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

EL CONSTRUCTOR
Artículo 5.- Son obligaciones del constructor (art. 11 de la L.O.E.):
a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.

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

EL DIRECTOR DE OBRA

Artículo 6.- Corresponde al Director de Obra:

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.
c) Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
f) Coordinar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, el programa de desarrollo de la obra y el Proyecto de Control de Calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación y a las especificaciones del Proyecto.
g) Comprobar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, los resultados de los análisis e informes realizados por Laboratorios y/o Entidades de Control de Calidad.
h) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.
i) Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.
j) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
k) Asesorar al Promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.
l) Preparar con el Contratista, la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al Promotor.
m) A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, y será entregada a los usuarios finales del edificio.

EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Articulo 7.- Corresponde al Aparejador o Arquitecto Técnico la dirección de la ejecución de la obra, que formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. Siendo sus funciones específicas:

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

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

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

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

Artículo 8.- Las entidades de control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad (art. 14 de la L.O.E.):

a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.
b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 9.- Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

*Artículo*10.- El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad y Salud o en su defecto el Estudio Básico de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la obra o en su defecto a la dirección facultativa.

PLAN O PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

Artículo 11.- El Constructor tendrá a su disposición el Plan o Programa de Control de Calidad de la obra en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los productos, equipos y sistemas, según estén avalados o no por sellos marcas e calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el Proyecto por el Arquitecto o documentación que lo complete.

OFICINA EN LA OBRA

Artículo 12.- El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

-El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Arquitecto.
-La Licencia de Obras.
-El Libro de Órdenes y Asistencia.
-El Plan de Seguridad y Salud y su Libro de Incidencias, si hay para la obra.
-El Programa o Plan de Control de Calidad y su Libro de registro, si hay para la obra.
-El Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.
-La documentación de los seguros suscritos por el Constructor.

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

REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA. JEFE DE OBRA

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

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

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

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

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

PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

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

TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Artículo 15.- Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los Documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Arquitecto dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones Particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, Promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 16.- El Constructor podrá requerir del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba tanto del Aparejador o Arquitecto Técnico como del Arquitecto.

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

RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA
Artículo 17.- Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Arquitecto, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes.
Contra disposiciones de orden técnico del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

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

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

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

RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN

DAÑOS MATERIALES
Artículo 21.- Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:
a) Durante diez años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
b) Durante tres años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del art. 3 de la L.O.E.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año.

RESPONSABILIDAD CIVIL
Artículo 22.- La responsabilidad civil será exigible en forma **personal e individualizada**, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.
No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.
Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la Ley de Ordenación de la Edificación se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.
Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.
El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.
Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.
El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.
Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.
Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.
Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa

PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

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

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

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

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

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

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

AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR
Articulo 28.- Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.
El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

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

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

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

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

TRABAJOS DEFECTUOSOS
Articulo 33.- El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.
Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Aparejador o Arquitecto Técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.
Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Aparejador o Arquitecto Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Arquitecto de la obra, quien resolverá.

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

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

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

MATERIALES NO UTILIZABLES
Artículo 37.- El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.
Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra.
Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Aparejador o Arquitecto Técnico, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

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

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

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

OBRAS SIN PRESCRIPCIONES
Articulo 41.- En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atendrá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción

DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

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

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.
Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES
Artículo 43.- Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor, del Arquitecto y del Aparejador o Arquitecto Técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.
Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.
Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.
Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

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

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

La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en el COAG.

b.- DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA
Su contenido cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:
- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, mas sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

c.- CERTIFICADO FINAL DE OBRA.
Este se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971 de 11 de marzo, del Ministerio de Vivienda, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.
El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.
Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:
- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados.

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

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

CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE
Artículo 47.- Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.
Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA
Articulo 48.- La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.
PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA
Articulo 49.- Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Arquitecto-Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA
Artículo 50.- En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.
Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este Pliego de Condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este Pliego.
Para las obras y trabajos no determinados pero aceptables a juicio del Arquitecto Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

1.3.- CONDICIONES GENERALES DE INDOLE ECONOMICA.

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

FIANZAS
Artículo 52.- El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:
a) Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4 por 100 y el 10 por 100 del precio total de contrata.
b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.
El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares.

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

EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA
Articulo 54.- Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas el Arquitecto Director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente

por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

DEVOLUCIÓN DE FIANZAS
Artículo 55.- La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES
Artículo 56.- Si la propiedad, con la conformidad del Arquitecto Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza

DE LOS PRECIOS
COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS
Articulo 57.- El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:
a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:
Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales:
Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 por 100 y un 17 por 100).

Beneficio industrial:
El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la Administración.

Precio de ejecución material:
Se denominará Precio de Ejecución material el resultado es la suma de los costes directos, los Indirectos.

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

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

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

RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS
Artículo 60.- Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

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

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

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

será responsable el Contratista

OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

ADMINISTRACIÓN

Artículo 64.- Se denominan Obras por Administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por si o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

a) Obras por administración directa
b) Obras por administración delegada o indirecta

A) OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

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

OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Articulo 66.- Se entiende por 'Obra por Administración delegada o indirecta" la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta las siguientes:

a) Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes à la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Arquitecto-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.
b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Artículo 67.- Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Aparejador o Arquitecto Técnico:

a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando. a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.
c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.
d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

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

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

NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

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

DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

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

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

Artículo 71.- En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 70 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior

VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

FORMAS DE ABONO DE LAS OBRAS

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

1. Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
2. Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.
   Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.
3. Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las Órdenes del Arquitecto-Director.
   Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.
4. Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.
5. Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

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

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

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

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

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

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

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

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

MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

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

ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

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

a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Arquitecto-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

Artículo 76.- Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la Contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

PAGOS

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

ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

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

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

utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

INDEMNIZACIONES MUTUAS

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

DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROPIETARIO
Artículo 80.- Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cinco por ciento (5%) anual (o el que se defina en el Pliego Particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.
Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.
No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

VARIOS

MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA.
Artículo 76.- No se admitirán **mejoras de obra**, más que en el caso en que el Arquitecto-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Arquitecto-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.
En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.
Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Arquitecto-Director introduzca innovaciones que supongan una **reducción** apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

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

SEGURO DE LAS OBRAS
Artículo 78.- El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.
El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.
El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.
La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Arquitecto-Director.
En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.
Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.
Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el Art. 81, en base al Art. 19 de la L.O.E.

CONSERVACIÓN DE LA OBRA
Artículo 79.- Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Arquitecto-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.
Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Arquitecto Director fije.
Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.
En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO
Artículo 80.- Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.
En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

PAGO DE ARBITRIOS

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

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

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

a) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante un año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.
b) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante tres años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el art. 3 de la L.O.E.

Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante diez años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del edificio.

2.- PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARTICULARES .-

1.- ACONDICIONAMIENTO Y CIMENTACIÓN.
- 1.1.- Movimiento de tierras.
  - 1.1.1Explanaciones.
  - 1.1.2Rellenos del terreno.
  - 1.1.3Transportes de tierras y escombros.
  - 1.1.4 Zanjas y pozos.
- 1.2.- Contenciones del terreno.
  - 1.2.1 Muros ejecutados con encofrados.
- 1.3.- Cimentaciones directas.
  - 1.3.1 Zapatas (aisladas, corridas y elementos de atado).

2.- ESTRUCTURAS.
- 2.1.- Estructuras de acero.
- 2.2.- Estructuras de hormigón (armado y pretensado).

3.- CUBIERTAS.
- 3.1.- Cubiertas inclinadas.
- 3.2.- Cubiertas planas.

4.- FACHADAS Y PARTICIONES.
- 4.1.- Fachadas de fábrica.
  - 4.1.1 Fachadas de piezas de hormigón.
- 4.2.- Huecos.
  - 4.2.1 Carpinterías.
  - 4.2.2 Acristalamientos.
- 4.3.- Defensas.
  - 4.3.1 Barandillas.
- 4.4.- Particiones.
  - 4.4.1 Particiones de piezas de hormigón.

5.- INSTALACIONES.
- 5.1.- Instalación de audiovisuales.
  - 5.1.1 Antenas de televisión y radio.
  - 5.1.2 Telefonía.
- 5.2.- Instalación de electricidad: baja tensión y puesta a tierra.
- 5.3.- Instalación de fontanería y aparatos sanitarios.
  - 5.3.1 Fontanería.
  - 5.3.2 Aparatos sanitarios.
- 5.4.- Instalación de evacuación de residuos.
  - 5.4.1 Residuos líquidos.
  - 5.4.2 Residuos sólidos.
- 5.5.- Instalación de alumbrado.
  - 5.5.1 Instalación de iluminación.
- 5.6.- Instalación de energía solar.
  - 5.6.1 Energía solar térmica.
- 5.7.- Acondicionamiento de recintos – confort.
  - 5.7.1 Instalación de ventilación.

6.- REVESTIMIENTOS.
- 6.1.- Revestimiento de paramentos.
  - 6.1.1 Alicatados.
  - 6.1.2 Aplacados.
  - 6.1.3 Enfoscados, guarnecidos y enlucidos.
  - 6.1.4 Pinturas.
- 6.2.- Revestimientos de suelos y escaleras.
  - 6.2.1 Revestimientos continuos para suelos y escaleras.
  - 6.2.2 Revestimientos de madera para suelos y escaleras.
  - 6.2.3 Revestimientos cerámicos para suelos y escaleras.
  - 6.2.4 Soleras.

7.- CONDICIONES GENERALES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

8.- PRUEBAS DE OBRA TERMINADA.

1 ACONDICIONAMIENTO Y CIMENTACIÓN

1.1 Movimiento de tierras

1.1.1 Explanaciones

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

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra
- Tierras aportadas.
  En la recepción de las tierras se comprobará que no sean expansivas, que no contengan restos vegetales y que no estén contaminadas.
  Aportaciones: el material inadecuado se desechará debiendo retirarse del recinto de obra.
- Entibaciones de madera aserrada:
  La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80.
  El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%.
  Las entibaciones de madera no presentarán principio de pudrición, alteraciones ni defectos.
- Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.
- Entibaciones de elementos prefabricados:
- Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.
- Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.
- Materiales auxiliares: bomba de agua, etc.
  La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Se abarca el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
- Aportaciones:
  Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:
- Tierras de aportación: una vez eliminado el material inadecuado, se realizarán los oportunos ensayos para su aprobación, si procede, necesarios para determinar las características físicas y mecánicas del nuevo suelo: identificación granulométrica. Límite líquido. Contenido de humedad. Contenido de materia orgánica. Índice CBR e hinchamiento. Densificación de los suelos bajo una determinada energía de compactación (ensayos “Proctor Normal” y “Proctor Modificado”).

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas**

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

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

Se atenderá a lo prescrito en el CTE DB SE-C
Replanteo: Se comprobarán los puntos de nivel marcados, y el espesor de tierra vegetal a excavar.
En general:
Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.
Sostenimiento y entibaciones:
Se deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que se realicen, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el proyecto, ni hubieran sido ordenados por la dirección facultativa. Las uniones entre piezas de entibación garantizarán la rigidez y el monolitismo del conjunto. En general, con tierras cohesionadas, se sostendrán los taludes verticales antes de la entibación hasta una altura de 60cm o de 80cm, una vez alcanzada esta profundidad, se colocarán cinturones horizontales de entibación, formados por dos o tres tablas horizontales, sostenidas por tablones verticales que a su vez estarán apuntalados con maderas o gatos metálicos. Cuando la entibación se ejecute con tablas verticales, se colocarán según la naturaleza, actuando por secciones sucesivas, de 1,80m de profundidad como máximo, sosteniendo las paredes con tablas de 2m, dispuestas verticalmente, quedando sujetas por marcos horizontales. Se recomienda sobrepasar la entibación en una altura de 20cm sobre el borde de la zanja para que realice una función de rodapié y evite la caída de objetos y materiales a la zanja.
En terrenos dudosos se entibará verticalmente a medida que se proceda a la extracción de tierras.
La entibación permitirá desentibar una franja dejando las restantes entibadas. Los tableros y codales se dispondrán con su cara mayor en contacto con el terreno o el tablero. Los codales serán 2cm más largos que la separación real entre cabeceros opuestos, llevándolos a su posición mediante golpeteo con maza en sus extremos y, una vez colocados, deberán vibrar al golpearlos. Se impedirá mediante taquetes clavados el deslizamiento de codales, cabeceros y tensores. Los empalmes de cabeceros se realizarán a tope, disponiendo codales a ambos lados de la junta.
En terrenos sueltos las tablas o tablones estarán aguzados en un extremo para clavarlos antes de excavar cada franja, dejando empotrado en cada descenso no menos de 20cm. Cuando se efectúe la excavación en una arcilla que se haga fluida en el momento del trabajo o en una capa acuífera de arena fina, se deberán emplear gruesas planchas de entibación y un sólido apuntalamiento, pues en

caso contrario puede producirse el hundimiento de dicha capa.
Al finalizar la jornada no deberán quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en la documentación técnica. Diariamente y antes de comenzar los trabajos se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuese necesario, tensando los codales que se hayan aflojado. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día o por alteraciones atmosféricas, como lluvias o heladas.
Evacuación de las aguas y agotamientos:
Se adoptarán las medidas necesarias para mantener libre de agua la zona de las excavaciones. Las aguas superficiales serán desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial y no se produzcan erosiones de los taludes. Será preceptivo disponer un adecuado sistema de protección de escorrentías superficiales que pudieran alcanzar al talud, y de drenaje interno que evite la acumulación de agua en el trasdós del talud.
Desmontes:
Se excavará el terreno con pala cargadora, entre los límites laterales, hasta la cota de base de la máquina. Una vez excavado un nivel descenderá la máquina hasta el siguiente nivel, ejecutando la misma operación hasta la cota de profundidad de la explanación. La diferencia de cota entre niveles sucesivos no será superior a 1,65m. En bordes con estructura de contención, previamente realizada, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ella y dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor que 1 m, que se quitará a mano, antes de descender la máquina, en ese borde, a la franja inferior. En los bordes ataluzados se dejará el perfil previsto, redondeando las aristas de pie, quiebro y coronación a ambos lados, en una longitud igual o mayor que 1/4 de la altura de la franja ataluzada. Cuando las excavaciones se realicen a mano, la altura máxima de las franjas horizontales será de 1,50m. Cuando el terreno natural tenga una pendiente superior a 1:5 se realizarán bermas de 50-80cm de altura, 1,50m de longitud y 4% de pendiente hacia adentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables, para facilitar los diferentes niveles de actuación de la máquina.
Empleo de los productos de excavación:
Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán, en su caso, atendiendo a la especificación de proyecto.
Excavación en roca:
Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en no dañar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada.
Terraplenes:
En el terraplenado se excavará previamente el terreno natural, hasta una profundidad no menor que la capa vegetal, y como mínimo de 15 cm, para preparar la base del terraplenado. A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno, se escarificará éste. Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación. Sobre la base preparada del terraplén, regada uniformemente y compactada, se extenderán tongadas sucesivas, de anchura y espesor uniforme, paralelas a la explanación y con un pequeño desnivel, de forma que saquen aguas afuera. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes. Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad portante se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras. Salvo prescripción contraria, los equipos de transporte y extensión operarán sobre todo el ancho de cada capa.
Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación, si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme. En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas para su desecación.
Conseguida la humectación más conveniente (según ensayos previos), se procederá a la compactación. Los bordes con estructuras de contención se compactarán con compactador de arrastre manual; los bordes ataluzados se redondearán todas las aristas en una longitud no menor que 1/4 de la altura de cada franja ataluzada. En la coronación del terraplén, en los últimos 50cm, se extenderán y compactarán las tierras de igual forma, hasta alcanzar una densidad seca del 100%. La última tongada se realizará con material seleccionado. Cuando se utilicen rodillos vibrantes para compactar, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiese podido causar la vibración, y sellar la superficie.
El relleno del trasdós de los muros, se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria. El relleno que se coloque adyacente a estructuras debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energía pequeña para evitar daño a estas construcciones. Sobre las capas en ejecución deberá prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no fuera factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.
Taludes:
La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final. Si se tienen que ejecutar zanjas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material del relleno se compactará cuidadosamente.
Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos se realizarán inmediatamente después de la excavación del talud. No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales junto a bordes de coronación de taludes, salvo autorización expresa.
Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista como variación de estratos, oquedades, etc, se parará el tajo y se comunicará a la dirección facultativa.

- **Tolerancias admisibles**

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

- **Condiciones de terminación**

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

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Puntos de observación:
- Limpieza y desbroce del terreno.
  Situación del elemento.
  Cota de la explanación.
  Situación de vértices del perímetro.
  Distancias relativas a otros elementos.
  Forma y dimensiones del elemento.
  Horizontalidad: nivelación de la explanada.
  Altura: grosor de la franja excavada.
  Condiciones de borde exterior.
  Limpieza de la superficie de la explanada en cuanto a eliminación de restos vegetales y restos susceptibles de pudrición.
- Retirada de tierra vegetal.
  Comprobación geométrica de las superficies resultantes tras la retirada de la tierra vegetal.
- Desmontes.
  Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y

pendiente de taludes, con mira cada 20m como mínimo.
- Base del terraplén.
  Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo.
  Nivelación de la explanada.
  Densidad del relleno del núcleo y de coronación.
- Entibación de zanja.
  Replanteo, no admitiéndose errores superiores al 2,5/1000 y variaciones en ± 10cm.
  Se comprobará una escuadría, y la separación y posición de la entibación, no aceptándose que sean inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

Conservación y mantenimiento durante la obra

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

1.1.2 Rellenos del terreno

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

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra
Se seguirán las prescripciones del CTE DB SE C
- Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de aportaciones.
  Se incluyen la mayor parte de los suelos predominantemente granulares. Los productos manufacturados, como agregados ligeros, podrán utilizarse en algunos casos.
  Se requerirá disponer de un material de características adecuadas al proceso de colocación y compactación y que permita obtener, después del mismo, las necesarias propiedades geotécnicas.
  La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos.
- Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados.
  Previa a la extensión del material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y obtener el grado de compactación exigido.
  Se tomarán en consideración para la selección del material de relleno los siguientes aspectos: granulometría; resistencia a la trituración y desgaste; compactabilidad; permeabilidad; plasticidad; contenido en materia orgánica; agresividad química; efectos contaminantes; solubilidad; inestabilidad de volumen; susceptibilidad a las bajas temperaturas y a la helada; resistencia a la intemperie; posibles cambios de propiedades debidos a la excavación, transporte y colocación; posible cementación tras su colocación.
  En caso de duda deberá ensayarse el material aportado. El tipo, número y frecuencia de los ensayos dependerá del tipo y heterogeneidad del material y de la naturaleza de la construcción en que vaya a utilizarse el relleno.
  No se utilizarán los suelos expansivos o solubles

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

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

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

- **Tolerancias admisibles**

El relleno se ajustará a lo especificado y no presentará asientos en su superficie. Si a pesar de las precauciones adoptadas, se produjese una contaminación en alguna zona del relleno, se eliminará el material afectado.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

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

- **Ensayos y pruebas**

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.4, el grado de compacidad se especificará como porcentaje del obtenido como máximo en un ensayo de referencia como el Proctor. En escolleras o en rellenos que contengan una proporción alta de tamaños gruesos no son

aplicables los ensayos Proctor. En este caso se comprobará la compacidad por métodos de campo, tales como definir el proceso de compactación a seguir en un relleno de prueba, comprobar el asentamiento de una pasada adicional del equipo de compactación, realización de ensayos de carga con placa o el empleo de métodos sísmicos o dinámicos.

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

1.1.3 Transportes de tierras y escombros

Criterios de medición y valoración de unidades
Metro cúbico de tierras o escombros sobre camión, para una distancia determinada a la zona de vertido, considerando tiempos de ida, descarga y vuelta, con las prescripciones definidas en el proyecto.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra
Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas**

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación.
Cuando en las proximidades de la excavación existan tendidos eléctricos, con los hilos desnudos, se deberá tomar alguna de las siguientes medidas:
Desvío de la línea.
Corte de la corriente eléctrica.
Protección de la zona mediante apantallados.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

En caso de que la operación de descarga sea para la formación de terraplenes, será necesario el auxilio de una persona experta para evitar que al acercarse el camión al borde del terraplén, éste falle o que el vehículo pueda volcar, siendo conveniente la instalación de topes, a una distancia igual a la altura del terraplén, y/o como mínimo de 2m.
Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.
En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.
Para transportes de tierras situadas por niveles inferiores a la cota 0 el ancho mínimo de la rampa será de 4,50m, ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12% o del 8%, según se trate de tramos rectos o curvos, respectivamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.
Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6m.
Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno.
La carga, tanto manual como mecánica, se realizará por los laterales del camión o por la parte trasera. Si se carga el camión por medios mecánicos, la pala no pasará por encima de la cabina. Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga, durante o después del vaciado, se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Se controlará que el camión no sea cargado con una sobrecarga superior a la autorizada.

1.1.4 Zanjas y pozos

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

Prescripciones sobre los productos

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

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas**

En todos los casos se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo.
Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.
Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.
Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario. La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitaciones por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.
Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas en los trabajos.
Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte.
Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1m. Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las

lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja.
El contratista notificará a la dirección facultativa, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la dirección facultativa autorizará el inicio de la excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada. El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 20 cm en el momento de hormigonar.

- Entibaciones (se tendrán en cuenta las prescripciones respecto a las mismas del capítulo 2.1.1 Explanaciones):
  En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas. Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos. Una vez alcanzadas las cotas inferiores de los pozos o zanjas de cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras. Se excavará el terreno en zanjas o pozos de ancho y profundo según la documentación técnica. Se realizará la excavación por franjas horizontales de altura no mayor a la separación entre codales más 30cm, que se entibará a medida que se excava. Los productos de excavación de la zanja, aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60cm.
- Pozos y zanjas:
  La excavación debe hacerse con sumo cuidado para que la alteración de las características mecánicas del suelo sea la mínima inevitable, atendiendo al CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3. Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto. La cota de profundidad de estas excavaciones será la prefijada en los planos, o las que la dirección facultativa ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.
  Los pozos, junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que éstas, se excavarán con las siguientes prevenciones:
    - reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos;
    - realizando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible;
    - dejando como máximo media cara vista de zapata pero entibada;
    - separando los ejes de pozos abiertos consecutivos no menos de la suma de las separaciones entre tres zapatas aisladas o mayor o igual a 4m en zapatas corridas o losas.

  No se considerarán pozos abiertos los que ya posean estructura definitiva y consolidada de contención o se hayan rellenado compactando el terreno.
  Cuando la excavación de la zanja se realice por medios mecánicos, además, será necesario:
    - que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad;
    - que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

  En general, los bataches comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina. Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina. Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención, hasta una profundidad máxima, igual a la altura del plano de cimentación próximo más la mitad de la distancia horizontal, desde el borde de coronación del talud a la cimentación o vial más próximo. Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3m, se entibará. Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada. No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.
  Aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5m a 0,8m por debajo de la rasante, atendiendo al CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3.
- Refino, limpieza y nivelación.
  Se retirarán los fragmentos de roca, lajas, bloques y materiales térreos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores desprendimientos. El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobreancho de excavación, inadmisible bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado. En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.

- **Tolerancias admisibles**

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

- **Condiciones de terminación**

Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.
Una vez hecha la excavación hasta la profundidad necesaria y antes de constituir la solera de asiento, se nivelará bien el fondo para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente, atendiendo al CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Puntos de observación:

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

Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
Agresividad del terreno y/o del agua freática.
Pozos. Entibación en su caso.

- Entibación de zanja:
  Replanteo, no admitiéndose errores superiores al 2,5/1000 y variaciones en ±10cm.
- Se comprobará una escuadría, separación y posición de la entibación, no aceptándose que sean inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.
- Entibación de pozo:
  Por cada pozo se comprobará una escuadría, separación y posición, no aceptándose si las escuadrías, separaciones y/o posiciones son inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

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

1.2 Contenciones del terreno

1.2.1 Muros ejecutados con encofrados

Criterios de medición y valoración de unidades
Muros:
Metro cúbico de hormigón armado en muro de sótano, con una cuantía media de 25kg/m^3 de acero, incluso elaboración, ferrallado, puesta en obra y vibrado, sin incluir encofrado.
Metro cúbico de hormigón armado en muros. Se especifica la resistencia, el tamaño máximo del árido en mm, la consistencia y el encofrado (sin encofrado, con encofrado a una o a dos caras).
Impermeabilización y drenaje: posibles elementos intervinientes.
Metro cuadrado de impermeabilización de muros y medianeras a base de emulsión bituminosa formada por betunes y resinas de densidad 1g/cm^3 aplicada en dos capas y en frío.
Metro cuadrado de lámina drenante para muros, especificando el espesor en mm, altura de nódulos en mm y tipo de armadura (sin armadura, geotextil de poliéster, geotextil de polipropileno, malla de fibra de vidrio), con o sin masilla bituminosa en solapes.
Metro cuadrado de barrera antihumedad en muros, con o sin lámina, especificando el tipo de lámina en su caso.
Bataches:
Metro cúbico de excavación para formación de bataches, especificando el tipo de terreno (blando, medio o duro) y el medio de excavación (a mano, a máquina, martillo neumático, martillo rompedor).

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra
La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

- Muros:
  Hormigón en masa (HM) u hormigón armado (HA), de resistencia o dosificación especificados en el proyecto.
  Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en el proyecto.
  Mallas electrosoldadas de acero de características físicas y mecánicas indicadas en el proyecto.
  Juntas: perfiles de estanquidad, separadores, selladores.
  El hormigón para armar y las barras corrugadas y mallas electrosoldadas de acero deberán cumplir las especificaciones indicadas en la EHE y en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón, para su aceptación.
- Impermeabilización según tipo de impermeabilización requerido en el CTE DB HS 1, artículo 2.1:
  Láminas flexibles para la impermeabilización de muros (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.1.3).
  Productos líquidos: polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster.
- Capa protectora: geotextil (ver relación de productos con marcado CE), o mortero reforzado con una armadura.
  Pintura impermeabilizante.
  Productos para el sellado de juntas (ver relación de productos con marcado CE).
- Drenaje, según tipo de impermeabilización requerido en el CTE DB HS 1, artículo 2.1:
  Capa drenante: lámina drenante, grava, fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.
  Capa filtrante: geotextiles y productos relacionados (ver relación de productos con marcado CE) u otro material que produzca el mismo efecto.
  Áridos de relleno: identificación. Tipo y granulometría. Ensayos (según normas UNE): friabilidad de la arena. Resistencia al desgaste de la grava. Absorción de agua. Estabilidad de áridos.
  El árido natural o de machaqueo utilizado como capa de material filtrante estará exento de arcillas, margas y de cualquier otro tipo de materiales extraños. Los acopios de las gravas se formarán y explotarán, de forma que se evite la segregación y compactación de las mismas. Se eliminarán de las gravas acopiadas, las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños. Antes de proceder a extender cada tipo de material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es la adecuada, se adoptarán las medidas necesarias para corregirla sin alterar la homogeneidad del material.
  Pozo drenante.
  Tubo drenante ranurado: identificación. Diámetros nominales y superficie total mínima de orificios por metro lineal.
  Canaleta de recogida de agua (ver relación de productos con marcado CE). Diámetros.
  Cámara de bombeo con dos bombas de achique.
- Arquetas de hormigón.
  Red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro.
  Productos de sellado de juntas (ver relación de productos con marcado CE) con banda de PVC o perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.
  Juntas de estanquidad de tuberías (ver relación de productos con marcado CE), de caucho vulcanizado, elastómeros termoplásticos, materiales celulares de caucho vulcanizado, elementos de estanquidad de poliuretano moldeado, etc.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)
El almacenamiento de las armaduras se efectuará según las indicaciones del apartado 69.2.3 de la EHE08
Se realizará en locales ventilados y al abrigo de la humedad del suelo y paredes.
Antes de almacenar las armaduras, se comprobará que están limpias para su buena conservación y posterior adherencia. Deben almacenarse cuidadosamente clasificadas según sus tipos, clases y los lotes de que procedan.
El estado de la superficie de todos los aceros será siempre objeto de examen antes de su uso, con el fin de asegurarse de que no

presentan alteraciones perjudiciales.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

Se comprobará el comportamiento del terreno sobre el que apoya el muro, realizándose controles de los estratos del terreno hasta una profundidad de vez y media la altura del muro.
El encofrado, que puede ser a una o dos caras, tendrá la rigidez y estabilidad necesarias para soportar las acciones de puesta en obra, sin experimentar movimientos o desplazamientos que puedan alterar la geometría del elemento por encima de las tolerancias admisibles:
Los elementos de encofrado se dispondrán de manera que se eviten daños en estructuras ya construidas.
Serán lo suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada o mortero y se consigan superficies cerradas del hormigón.
La superficie del encofrado estará limpia y el desencofrante presentará un aspecto continuo y fresco.
El fondo del encofrado estará limpio de restos de materiales, suciedad, etc.
Se cumplirán además otras indicaciones del artículo 68 de la EHE 08.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

- En caso de bataches:
  Éstos comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina. Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina.
  Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención hasta una profundidad máxima h+D/2, siendo h la profundidad del plano de cimentación próximo y D, la distancia horizontal desde el borde de coronación a la cimentación o vial más próximo. Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3m, se entibará.
  Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada.
  No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.
  En el fondo de la excavación se dispondrá de una capa de hormigón de limpieza de 10cm de espesor.
- Ejecución de la ferralla:
  Se dispondrá la ferralla de la zapata del muro, apoyada sobre separadores, dejando las armaduras necesarias en espera; a continuación, la del fuste del muro y posteriormente el encofrado, marcando en el mismo la altura del hormigón; finalmente, la de zunchos y vigas de coronación y las armaduras de espera para los elementos estructurales que acometan en el muro.
- Recubrimientos de las armaduras:
  Se cumplirán los recubrimientos mínimos indicados en el apartado 37.2.4. de la EHE 08, de tal forma que los recubrimientos del alzado serán distintos según exista o no encofrado en el trasdós, siendo el recubrimiento mínimo igual a 7 cm, si el trasdós se hormigona contra el terreno.
  Se dispondrán los calzos y separadores que garanticen los recubrimientos, según las indicaciones de los apartados 37.2.5 y 69.8.2 de la EHE08.
- Hormigonado:
  Se hormigonará la zapata del muro a excavación llena, no admitiéndose encofrados perdidos, salvo en aquellos casos en los que las paredes no presenten una consistencia suficiente, dejando su talud natural, encofrándolos provisionalmente, y rellenando y compactando el exceso de excavación, una vez quitado el encofrado.
  Se realizará el vertido de hormigón desde una altura no superior a 1m, vertiéndose y compactándose por tongadas de no más de 50cm de espesor, ni mayores que la longitud del vibrador, de forma que se evite la disgregación del hormigón y los desplazamientos de las armaduras.
  En general, se realizará el hormigonado del muro, o el tramo del muro entre juntas verticales, en una jornada. De producirse juntas de hormigonado se dejarán adarajas, picando su superficie hasta dejar los áridos al descubierto, que se limpiarán y humedecerán, antes de proceder nuevamente al hormigonado.
- Juntas:
  En los muros se dispondrán los siguientes tipos de juntas:
  - Juntas de hormigonado entre cimiento y alzado: la superficie de hormigón se dejará en estado natural, sin cepillar. Antes de verter la primera tongada de hormigón del alzado, se limpiará y humedecerá la superficie de contacto y, una vez seca, se verterá el hormigón del alzado realizando una compactación enérgica del mismo.
  - Juntas de retracción: son juntas verticales que se realizarán en los muros de contención para disminuir los movimientos reológicos y de origen térmico del hormigón mientras no se construyan los forjados. Estas juntas estarán distanciadas de 8 a 12m, y se ejecutarán disponiendo materiales selladores adecuados que se embeberán en el hormigón y se fijarán con alambres a las armaduras.
  - Juntas de dilatación: son juntas verticales que cortan tanto al alzado como al cimiento y se prolongan en su caso en el resto del edificio. La separación, salvo justificación, no será superior a 30m, recomendándose que no sea superior a 3 veces la altura del muro. Se dispondrán además cuando exista un cambio de la altura del muro, de la profundidad del cimiento o de la dirección en planta del muro. La abertura de la junta será de 2 a 4cm de espesor, según las variaciones de temperatura previsible, pudiendo contener perfiles de estanquidad, sujetos al encofrado antes de hormigonar, separadores y material sellador, antes de disponer el relleno del trasdós.
- Curado.
- Desencofrado.
- Impermeabilización:
  La impermeabilización se ejecutará sobre la superficie del muro limpia y seca.
  Se seguirán las prescripciones del CTE DB HS 1
  El tipo de impermeabilización a aplicar viene definido según el grado de impermeabilidad requerido y la solución constructiva de muro.
- Drenaje:
  El tipo de drenaje a aplicar viene definido junto con el tipo de impermeabilización y ventilación, según el grado de impermeabilidad requerido y la solución constructiva de muro y las condiciones de ejecución.
- Terraplenado:
  Se seguirán las especificaciones de los capítulos 2.1.1. Explanaciones y 2.1.2. Rellenos.

- **Tolerancias admisibles**

Según Anejo 11 5.6 de la EHE 08.
Desviación de la vertical, según la altura H del muro:
H ≤ 6m: trasdós ±30mm. Intradós ±20mm.
H > 6m: trasdós ±40mm. Intradós ±24mm.
Espesor e:
e ≤ 50cm: +16mm, -10mm.

e > 50cm: +20mm, -16mm.
En muros hormigonados contra el terreno, la desviación máxima en más será de 40mm.
Desviación relativa de las superficies planas de intradós o de trasdós:
Pueden desviarse de la posición plana básica sin exceder ±6 mm en 3m.
Desviación del nivel de la arista superior del intradós, en muros vistos: ±1 mm
Tolerancia de acabado de la cara superior del alzado, en muros vistos:
±12mm con regla de 3m apoyada en dos puntos cualesquiera, una vez endurecido el hormigón.

- **Condiciones de terminación**

La realización de un correcto curado del hormigón es de gran importancia, dada la gran superficie que presenta el alzado. Se realizará manteniendo húmedas las superficies del muro mediante riego directo que no produzca deslavado o a través de un material que retenga la humedad, según el artículo 71.6 de la EHE 08.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Puntos de observación:
- Excavación del terreno:
  Comparar los terrenos atravesados con lo previsto en el proyecto y en el estudio geotécnico.
  Identificación del terreno del fondo de la excavación. Compacidad.
  Comprobación de la cota del fondo.
  Excavación colindante a medianerías. Precauciones.
  Nivel freático en relación con lo previsto.
  Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
  Agresividad del terreno y/o del agua freática.

- Bataches:
  Replanteo: cotas entre ejes. Dimensiones en planta.

No aceptación: las zonas macizas entre bataches serán de ancho menor de 0,9NE m y/o el batache mayor de 1,10E m (dimensiones A, B, E, H, N, definidas en NTE-ADV). Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.

- Muros:
- Replanteo:
  Comprobación de cotas entre ejes de zapatas y fustes de muros y zanjas.
  Comprobación de las dimensiones en planta de las zapatas del muro y zanjas.
- Excavación del terreno: según capítulo 2.1.5. Zanjas y Pozos para excavación general, y consideraciones anteriores en caso de plantearse una excavación adicional por bataches.
- Operaciones previas a la ejecución:
  Eliminación del agua de la excavación (en su caso).
  Rasanteo del fondo de la excavación.
  Colocación de encofrados laterales, en su caso.
  Drenajes permanentes bajo el edificio, en su caso.
  Hormigón de limpieza. Nivelación.
  No interferencia entre conducciones de saneamiento y otras. Pasatubos.
- Ejecución del muro.
- Impermeabilización del trasdós del muro. Según artículo 5.1.1 del DB-HS 1.
  Tratamiento de la superficie exterior del muro y lateral del cimiento.
  Planeidad del muro. Comprobar con regla de 2 m.
  Colocación de membrana adherida (según tipo).
  Continuidad de la membrana. Solapos. Sellado.
  Prolongación de la membrana por la parte superior del muro, 25 cm mínimo.
  Prolongación de la membrana por el lateral del cimiento.
  Protección de la membrana de la agresión física y química en su caso.
  Relleno del trasdós del muro. Compactación.
- Drenaje del muro.
  Barrera antihumedad (en su caso).
  Verificar situación.
  Preparación y acabado del soporte. Limpieza.
  Colocación (según tipo de membrana). Continuidad de la membrana. Solapos.
- Juntas estructurales.
- Refuerzos.
- Protección provisional hasta la continuación del muro.
- Comprobación final.

Conservación y mantenimiento durante la obra

No se colocarán cargas, ni circularán vehículos en las proximidades del trasdós del muro.
Se evitará en la explanada inferior y junto al muro abrir zanjas paralelas al mismo.
No se adosará al fuste del muro elementos estructurales y acopios, que puedan variar la forma de trabajo del mismo.
Se evitará en la proximidad del muro la instalación de conducciones de agua a presión y las aguas superficiales se llevarán, realizando superficies estancas, a la red de alcantarillado o drenajes de viales, con el fin de mantener la capacidad de drenaje del trasdós del muro para emergencias.
Cuando se observe alguna anomalía, se consultará a la dirección facultativa, que dictaminará su importancia y en su caso la solución a adoptar.
Se reparará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

1.3 Cimentaciones directas

1.3.1 Zapatas (aisladas, corridas y elementos de atado)

Criterios de medición y valoración de unidades
- Unidad de zapata aislada o metro lineal de zapata corrida de hormigón.
  Completamente terminada, de las dimensiones especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificadas, de la cuantía de acero especificada, para un recubrimiento de la armadura principal y una tensión admisible del terreno determinadas, incluyendo elaboración, ferrallado, separadores de hormigón, puesta en obra y vibrado, según la EHE 08. No se incluye la excavación ni el encofrado, su colocación y retirada.
- Metro cúbico de hormigón en masa o para armar en zapatas, vigas de atado y centradoras.

Hormigón de resistencia o dosificación especificados con una cuantía media del tipo de acero especificada, incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón, según la EHE, incluyendo o no encofrado.
- Kilogramo de acero montado en zapatas, vigas de atado y centradoras.
  Acero del tipo y diámetro especificados, incluyendo corte, colocación y despuntes, según la EHE 08.
- Kilogramo de acero de malla electrosoldada en cimentación.
  Medido en peso nominal previa elaboración, para malla fabricada con alambre corrugado del tipo especificado, incluyendo corte, colocación y solapes, puesta en obra, según la EHE 08.
- Metro cuadrado de capa de hormigón de limpieza.
  De hormigón de resistencia, consistencia y tamaño máximo del árido, especificados, del espesor determinado, en la base de la cimentación, transportado y puesto en obra, según la EHE 08.
- Unidad de viga centradora o de atado.
  Completamente terminada, incluyendo volumen de hormigón y su puesta en obra, vibrado y curado; y peso de acero en barras corrugadas, ferrallado y colocado.

Prescripciones sobre los productos

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

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.
- Hormigón en masa (HM) o para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.
- Barras corrugadas de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4), de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.
- Mallas electrosoldadas de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4), de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.
- Si el hormigón se fabrica en obra: cemento, agua, áridos y aditivos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).

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

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

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

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

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Se tomarán las precauciones necesarias en terrenos agresivos o con presencia de agua que pueda contener sustancias potencialmente agresivas en disolución, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la EHE 08. Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según RC-08), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.
Las prescripciones en cuanto a los componentes - cementos, agua, áridos y aditivos – se atendrán al capítulo VI de la EHE 08, con especial atención a aguas potencialmente agresivas para el amasado y el curado, el empleo de áridos no aceptables por razones de índole física o de reactividad química, la utilización de aditivos que contengan contaminantes que favorezcan la corrosión o la limitación de aportación de ion cloruro total por los componentes a la masa fresca.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

- Información previa:
  Localización y trazado de las instalaciones de los servicios que existan y las previstas para el edificio en la zona de terreno donde se va a actuar. Se estudiarán las soleras, arquetas de pie del pilar, saneamiento en general, etc., para que no se alteren las condiciones de trabajo o se generen, por posibles fugas, vías de agua que produzcan lavados del terreno con el posible descalce del cimiento.
  Se realizará la confirmación de las características del terreno establecidas en el proyecto, atendiendo al CTE DB SE C, apartado 4.6.2. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno se incorporará a la documentación final de obra. Si el suelo situado debajo de las zapatas difiere del encontrado durante el estudio geotécnico (contiene bolsadas blandas no detectadas) o se altera su estructura durante la excavación, debe revisarse el cálculo de las zapatas.
- Excavación:
  Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto y se realizarán según las indicaciones establecidas en el capítulo 2.1.5. Zanjas y pozos.
  La cota de profundidad de las excavaciones será la prefijada en los planos o las que la dirección facultativa ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.
  Si los cimientos son muy largos es conveniente también disponer llaves o anclajes verticales más profundos, por lo menos cada 10m.
  Para la excavación se adoptarán las precauciones necesarias en función de las distancias a las edificaciones colindantes y del tipo de terreno para evitar al máximo la alteración de sus características mecánicas.
  Se acondicionará el terreno para que las zapatas apoyen en condiciones homogéneas, eliminando rocas, restos de cimentaciones antiguas y lentejones de terreno más resistente, etc. Los elementos extraños de menor resistencia, serán excavados y sustituidos por un suelo de relleno compactado convenientemente, de una compresibilidad sensiblemente equivalente a la del conjunto, o por hormigón en masa.
  Las excavaciones para zapatas a diferente nivel, se realizarán de modo que se evite el deslizamiento de las tierras entre los dos niveles distintos. La inclinación de los taludes de separación entre estas zapatas se ajustará a las características del terreno. A efectos indicativos y salvo orden en contra, la línea de unión de los bordes inferiores entre dos zapatas situadas a diferente nivel no

superará una inclinación 1H:1V en el caso de rocas y suelos duros, ni 2H:1V en suelos flojos a medios.
Para excavar en presencia de agua en suelos permeables, se precisará el agotamiento de ésta durante toda la ejecución de los trabajos de cimentación, sin comprometer la estabilidad de taludes o de las obras vecinas.
En las excavaciones ejecutadas sin agotamiento en suelos arcillosos y con un contenido de humedad próximo al límite líquido, se procederá a un saneamiento temporal del fondo de la zanja, por absorción capilar del agua del suelo con materiales secos permeables que permita la ejecución en seco del proceso de hormigonado.
En las excavaciones ejecutadas con agotamiento en los suelos cuyo fondo sea suficientemente impermeable como para que el contenido de humedad no disminuya sensiblemente con los agotamientos, se comprobará si es necesario proceder a un saneamiento previo de la capa inferior permeable, por agotamiento o por drenaje.
Si se estima necesario, se realizará un drenaje del terreno de cimentación. Éste se podrá realizar con drenes, con empedrados, con procedimientos mixtos de dren y empedrado o bien con otros materiales idóneos.
Los drenes se colocarán en el fondo de zanjas en perforaciones inclinadas con una pendiente mínima de 5 cm por metro. Los empedrados se rellenarán de cantos o grava gruesa, dispuestos en una zanja, cuyo fondo penetrará en la medida necesaria y tendrá una pendiente longitudinal mínima de 3 a 4cm por metro. Con anterioridad a la colocación de la grava, en su caso se dispondrá un geotextil en la zanja que cumpla las condiciones de filtro necesarias para evitar la migración de materiales finos.
La terminación de la excavación en el fondo y paredes de la misma, debe tener lugar inmediatamente antes de ejecutar la capa de hormigón de limpieza, especialmente en terrenos arcillosos. Si no fuera posible, debe dejarse la excavación de 10 a 15cm por encima de la cota definitiva de cimentación hasta el momento en que todo esté preparado para hormigonar.
El fondo de la excavación se nivelará bien para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.

- Hormigón de limpieza:

Sobre la superficie de la excavación se dispondrá una capa de hormigón de regularización, de baja dosificación, con un espesor mínimo de 10 cm creando una superficie plana y horizontal de apoyo de la zapata y evitando, en el caso de suelos permeables, la penetración de la lechada de hormigón estructural en el terreno que dejaría mal recubiertos los áridos en la parte inferior. El nivel de enrase del hormigón de limpieza será el previsto en el proyecto para la base de las zapatas y las vigas riostras. El perfil superior tendrá una terminación adecuada a la continuación de la obra.
El hormigón de limpieza, en ningún caso servirá para nivelar cuando en el fondo de la excavación existan fuertes irregularidades.

- Colocación de las armaduras y hormigonado.

La puesta en obra, vertido, compactación y curado del hormigón, así como la colocación de las armaduras seguirán las indicaciones de la EHE08 en sus art. 69,71 y73.. Estructuras de hormigón.
Las armaduras verticales de pilares o muros deben enlazarse a la zapata como se indica en la norma NCSE-02.
Se cumplirán las especificaciones relativas a dimensiones mínimas de zapatas y disposición de armaduras del artículo 58 de la EHE 08: el canto mínimo en el borde de las zapatas no será inferior a 35 cm, si son de hormigón en masa, ni a 25 cm, si son de hormigón armado. La armadura longitudinal dispuesta en la cara superior, inferior y laterales no distará más de 30 cm, ni se emplearán diámetros inferiores a 12 mm.
El recubrimiento mínimo se ajustará a las especificaciones del artículo 37de la EHE 08: si se ha preparado el terreno y se ha dispuesto una capa de hormigón de limpieza tal y como se ha indicado en este apartado, los recubrimientos mínimos serán los de la tabla 37.2.4 en función de la resistencia característica del hormigón, del tipo de elemento y de la clase de exposición, de lo contrario, si se hormigona la zapata directamente contra el terreno el recubrimiento será de 7 cm. Para garantizar dichos recubrimientos los emparrillados o armaduras que se coloquen en el fondo de las zapatas, se apoyarán sobre separadores de materiales resistentes a la alcalinidad del hormigón, según las indicaciones de los artículos 37.2.5 y 69.8 de la EHE08. No se apoyarán sobre camillas metálicas que después del hormigonado queden en contacto con la superficie del terreno, por facilitar la oxidación de las armaduras. Las distancias máximas de los separadores serán de 50 diámetros ó 100 cm, para las armaduras del emparrillado inferior y de 50 diámetros ó 50 cm, para las armaduras del emparrillado superior. Es conveniente colocar también separadores en la parte vertical de ganchos o patillas para evitar el movimiento horizontal de la parrilla del fondo.
La puesta a tierra de las armaduras, se realizará antes del hormigonado, según la subsección 5.3. Electricidad: baja tensión y puesta a tierra.
El hormigón se verterá mediante conducciones apropiadas desde la profundidad del firme hasta la cota de la zapata, evitando su caída libre. La colocación directa no debe hacerse más que entre niveles de aprovisionamiento y de ejecución sensiblemente equivalentes. Si las paredes de la excavación no presentan una cohesión suficiente se encofrarán para evitar los desprendimientos.
Las zapatas aisladas se hormigonarán de una sola vez.
En zapatas continuas pueden realizarse juntas de hormigonado, en general en puntos alejados de zonas rígidas y muros de esquina, disponiéndolas en puntos situados en los tercios de la distancia entre pilares.
En muros con huecos de paso o perforaciones cuyas dimensiones sean menores que los valores límite establecidos, la zapata corrida será pasante, en caso contrario, se interrumpirá como si se tratara de dos muros independientes. Además las zapatas corridas se prolongarán, si es posible, una dimensión igual a su vuelo, en los extremos libres de los muros.
No se hormigonará cuando el fondo de la excavación esté inundado.

- Precauciones:

Se adoptarán las disposiciones necesarias para asegurar la protección de las cimentaciones contra los aterramientos, durante y después de la ejecución de aquellas, así como para la evacuación de aguas caso de producirse inundaciones de las excavaciones durante la ejecución de la cimentación evitando así aterramientos, erosión, o puesta en carga imprevista de las obras, que puedan comprometer su estabilidad.

- **Tolerancias admisibles S/ EHE 08 A11 5.2**

- Variación en planta del centro de gravedad de las zapatas aisladas:

2% de la dimensión de la zapata en la dirección considerada, sin exceder de □50 mm.

- Niveles:

Cara superior del hormigón de limpieza: +20mm; -50mm;
Cara superior de la zapata: +20mm; -50mm;
Espesor del hormigón de limpieza: -30mm.

- Dimensiones en planta:

Zapatas encofradas: +40mm; -20mm;
Zapatas hormigonadas contra el terreno:
Dimensión ≤ 1 m: +80mm; -20mm;
Dimensión > 1 m y ≤ 2.5m.: +120 mm; -20 mm;
Dimensión > 2.5 m: +200 mm; -20 mm.

- Dimensiones de la sección transversal: +5% □ 120 mm; -5% □ 20 mm.
- Planeidad: medida tras el endurecimiento y antes de 72 horas de edad.

Del hormigón de limpieza: □16 mm;
De la cara superior del cimiento: □16 mm;
De caras laterales (para cimientos encofrados): □16 mm.

- **Condiciones de terminación**

Las superficies acabadas deberán quedar sin imperfecciones, de lo contrario se utilizarán materiales específicos para la reparación de defectos y limpieza de las mismas.
Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo caluroso, debe iniciarse el curado lo antes posible. En casos extremos puede ser

necesario proteger la cimentación del sol y limitar la acción del viento mediante pantallas.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

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

- **Ensayos y pruebas**

Ante la eventual falta de acreditación de certificado de suministro para la recepción en obra, acta de ensayo de control, o de prueba sobre obra terminada, la dirección facultativa podrá adoptar las medidas cautelares que considere precisas hasta ver subsanada tal deficiencia de información.
Ante la constatación de resultados anómalos en el control de calidad o en el de recepción de obra terminada, la Dirección Facultativa adoptará las medidas oportunas para la subsanación de la deficiencia.

Se realizarán los ensayos prescritos para estructuras de hormigón en el capítulo 6 de la EHE08.

- **Componentes del hormigón**, en su caso:
  Cemento: Conformidad de acuerdo con la reglamentación específica vigente. Regirán las prescripciones del RC 08 y de Artículo 26 y 85.1 EHE 08).
  Agua: Si no se poseen antecedentes fiables de su utilización, se habrá de verificar análisis de su composición según Artículo 22 EHE08).
  Áridos: Regirán las prescripciones de los Artículos 28 y 85.2 EHE08, haciéndose hincapié en las acreditaciones procedentes ante la ausencia de marcado CE.
  Aditivos: Sus prescripciones se atendrán al Art. 29 EHE 08. Han de acreditar el cumplimiento de la norma UNE EN 934-2. No se empleará aditivo alguno en obra sin la expresa conformidad de la Dirección Facultativa.
  Adiciones: Rigen las prescripciones del Art.º30 EHE 08. Comprobación en recepción de disponer de marcado CE.

Control de recepción del hormigón:

- **Ensayos de control del hormigón:**

Ensayo de consistencia (artículos 31.5, 86.5.2 y 86.3.1, EHE08).
Ensayo de determinación de la profundidad de penetración de agua. Atenerse a las prescripciones del Artículo 86.3, 86.4, y Anejo 22.3 EHE08).
Ensayo de resistencia (previos, característicos o de control, según lo prescrito en Artículos 86, 87 y 88, EHE).

- **Control de recepción del acero de armaduras pasivas**: Conformidad según prescripciones de los Artículos 87, 88 y 89 EHE 08.
  El constructor entregará a la Dirección Facultativa, al finalizar la obra, certificado de suministro de las armaduras, según 88.6 EHE 08.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Durante el período de ejecución deberán tomarse las precauciones oportunas para asegurar la conservación en buen estado de la cimentación. Para ello, entre otras cosas, se adoptarán las disposiciones necesarias para asegurar su protección contra los aterramientos y para garantizar la evacuación de aguas, caso de producirse inundaciones, ya que éstas podrían provocar la puesta en carga imprevista de las zapatas. Se impedirá la circulación sobre el hormigón fresco.
No se permitirá la presencia de sobrecargas cercanas a las cimentaciones, si no se han tenido en cuenta en el proyecto.
En todo momento se debe vigilar la presencia de vías de agua, por el posible descarnamiento que puedan ocasionar bajo las cimentaciones, así como la presencia de aguas ácidas, salinas, o de agresividad potencial.
Cuando se prevea alguna modificación que pueda alterar las propiedades del terreno, motivada por construcciones próximas, excavaciones, servicios o instalaciones, será necesario el dictamen de la dirección facultativa, con el fin de adoptar las medidas oportunas.
Asimismo, cuando se aprecie alguna anomalía, asientos excesivos, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en el edificio, deberá procederse a la observación de la cimentación y del terreno circundante, de la parte enterrada de los elementos resistentes verticales y de las redes de agua potable y saneamiento, de forma que se pueda conocer la causa del fenómeno, su importancia y peligrosidad. En el caso de ser imputable a la cimentación, la dirección facultativa propondrá los refuerzos o recalces que deban realizarse.
No se harán obras nuevas sobre la cimentación que puedan poner en peligro su seguridad, tales como perforaciones que reduzcan su

capacidad resistente; pilares u otro tipo de cargaderos que trasmitan cargas importantes y excavaciones importantes en sus proximidades u otras obras que pongan en peligro su estabilidad.
Las cargas que actúan sobre las zapatas no serán superiores a las especificadas en el proyecto. Para ello los sótanos no deben dedicarse a otro uso que para el que fueran proyectados, ni se almacenarán en ellos materiales que puedan ser dañinos para los hormigones. Cualquier modificación debe ser autorizada por la dirección facultativa e incluida en la documentación de obra.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

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

Antes de la puesta en servicio del edificio se comprobará que las zapatas se comportan en la forma establecida en el proyecto, que no se aprecia que se estén superando las presiones admisibles y, en aquellos casos en que lo exija el proyecto o la dirección facultativa, si los asientos se ajustan a lo previsto. Se verificará, asimismo, que no se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos, atendiendo al CTE DB SE C, apartado 4.6.5.

2 ESTRUCTURAS

2.1 Estructuras de acero

Criterios de medición y valoración de unidades
Se especificarán las siguientes partidas, agrupando los elementos de características similares:
- Kilogramo de acero en perfil comercial (viga o soporte) especificando clase de acero y tipo de perfil.
- Kilogramo de acero en pieza soldada (viga o soporte) especificando clase de acero y tipo de perfil (referencia a detalle); incluyendo soldadura.
- Kilogramo de acero en soporte compuesto (empresillado o en celosía) especificando clase de acero y tipo de perfil (referencia a detalle); incluyendo elementos de enlace y sus uniones.
- Unidad de nudo sin rigidizadores especificar soldado o atornillado, y tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos.
- Unidad de nudo con rigidizadores especificar soldado o atornillado, y tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos.
- Unidad de placa de anclaje en cimentación incluyendo anclajes y rigidizadores (si procede), y especificando tipo de placa (referencia a detalle).
- Metro cuadrado de pintura anticorrosiva especificando tipo de pintura (imprimación, manos intermedias y acabado), número de manos y espesor de cada una.
- Metro cuadrado de protección contra fuego (pintura, mortero o aplacado) especificando tipo de protección y espesor; además, en pinturas igual que en punto anterior, y en aplacados sistema de fijación y tratamiento de juntas (si procede).
- En el caso de mallas espaciales:
- Kilogramo de acero en perfil comercial (abierto o tubo) especificando clase de acero y tipo de perfil; incluyendo terminación de los extremos para unión con el nudo (referencia a detalle).
- Unidad de nudo especificando tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos (si los hay).
- Unidad de nudo de apoyo especificando tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos o placa de anclaje (si los hay) en montaje a pie de obra y elevación con grúas.
- Unidad de acondicionamiento del terreno para montaje a nivel del suelo especificando características y número de los apoyos provisionales.
- Unidad de elevación y montaje en posición acabada incluyendo elementos auxiliares para acceso a nudos de apoyo; especificando equipos de elevación y tiempo estimado en montaje “in situ”.
- Unidad de montaje en posición acabada.

En los precios unitarios de cada una, además de los conceptos expresados en cada caso, irá incluida la mano de obra directa e indirecta, obligaciones sociales y parte proporcional de medios auxiliares para acceso a la posición de trabajo y elevación del material, hasta su colocación completa en obra.
La valoración que así resulta corresponde a la ejecución material de la unidad completa terminada.

Prescripciones sobre los productos

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

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.
- Aceros en chapas y perfiles (ver relación de productos con marcado CE)
  Los elementos estructurales pueden estar constituidos por los aceros establecidos por las normas UNE EN 10025:2006 (chapas y perfiles), UNE EN 10210-1:1994 (tubos acabados en caliente) y UNE EN 10219-1:1998 (tubos conformados en frío).
  Se seguirán las prescripciones del CTE DB SE A.
  El tipo de acero será S275 JR; para los de UNE EN 10025:2006 .
  El alargamiento en rotura de una probeta de sección inicial S0 medido sobre una longitud 5,65 $\sqrt{S_0}$ será superior al 15%,
  La deformación correspondiente a la tensión de rotura debe superar al menos un 20% la correspondiente al límite elástico.
  Para comprobar la ductilidad en cualquier otro caso no incluido en los anteriores, deberá demostrarse que la temperatura de transición (la mínima a la que la resistencia a rotura dúctil supera a la frágil) es menor que la mínima de aquellas a las que va a estar sometida la estructura.
  Todos los aceros relacionados son soldables y únicamente se requiere la adopción de precauciones en el caso de uniones especiales (entre chapas de gran espesor, de espesores muy desiguales, en condiciones difíciles de ejecución, etc.).
  Si el material va a sufrir durante la fabricación algún proceso capaz de modificar su estructura metalográfica (deformación con llama, tratamiento térmico específico, etc.) se deben definir los requisitos adicionales pertinentes.
- Tornillos, tuercas, arandelas (ver relación de productos con marcado CE). Estos aceros podrán ser de las calidades 4.6, 5.6, 6.8, 8.8 y 10.9 normalizadas por ISO. En los tornillos de alta resistencia utilizados como pretensados se controlará el apriete.
- Materiales de aportación. Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del metal base.
  En aceros de resistencia mejorada a la corrosión atmosférica, la resistencia a la corrosión del material de aportación debe ser equivalente a la del material base; cuando se suelden este tipo de aceros el valor del carbono equivalente no debe exceder de 0,54.
  Los productos especificados por UNE EN 10025:2006 deben suministrarse con inspección y ensayos, específicos (sobre los productos suministrados) o no específicos (no necesariamente sobre los productos suministrados), que garanticen su conformidad con el pedido y con la norma. El comprador debe especificar al fabricante el tipo de documento de inspección requerido conforme a UNE EN 10204:2006 (tabla A.1). Los productos deben marcarse de manera legible utilizando métodos tales como la pintura, el troquelado, el marcado con láser, el código de barras o mediante etiquetas adhesivas permanentes o etiquetas fijas con los siguientes datos: el tipo, la calidad y, si fuera aplicable, la condición de suministro mediante su designación abreviada (N, conformado de normalización; M, conformado termomecánico); el tipo de marcado puede especificarse en el m-omento de efectuar el pedido.

Los productos especificados por UNE EN 10210 y UNE EN 10219 deben ser suministrados después de haber superado los ensayos e inspecciones no específicos recogidos en EN 10021:1994 con una testificación de inspección conforme a la norma UNE EN 10204, salvo exigencias contrarias del comprador en el momento de hacer el pedido. Cada perfil hueco debe ser marcado por un procedimiento adecuado y duradero, como la aplicación de pintura, punzonado o una etiqueta adhesiva en la que se indique la designación abreviada (tipo y grado de acero) y el nombre del fabricante; cuando los productos se suministran en paquetes, el marcado puede ser indicado en una etiqueta fijada sólidamente al paquete.
Para todos los productos se verificarán las siguientes condiciones técnicas generales de suministro, según UNE EN 10021:
Si se suministran a través de un transformador o intermediario, se deberá remitir al comprador, sin ningún cambio, la documentación del fabricante como se indica en UNE EN 10204, acompañada de los medios oportunos para identificar el producto, de forma que se pueda establecer la trazabilidad entre la documentación y los productos; si el transformador o intermediario ha modificado en cualquier forma las condiciones o las dimensiones del producto, debe facilitar un documento adicional de conformidad con las nuevas condiciones.
Al hacer el pedido, el comprador deberá establecer que tipo de documento solicita, si es que requiere alguno y, en consecuencia, indicar el tipo de inspección: específica o no específica en base a una inspección no específica, el comprador puede solicitar al fabricante que le facilite una testificación de conformidad con el pedido o una testificación de inspección; si se solicita una testificación de inspección, deberá indicar las características del producto cuyos resultados de los ensayos deben recogerse en este tipo de documento, en el caso de que los detalles no estén recogidos en la norma del producto.
Si el comprador solicita que la conformidad de los productos se compruebe mediante una inspección específica, en el pedido se concretará cual es el tipo de documento requerido: un certificado de inspección tipo 3.1 ó 3.2 según la norma UNE EN 10204, y si no está definido en la norma del producto: la frecuencia de los ensayos, los requisitos para el muestreo y la preparación de las muestras y probetas, los métodos de ensayo y, si procede, la identificación de las unidades de inspección
El proceso de control de esta fase debe contemplar los siguientes aspectos:

- En los materiales cubiertos por marcas, sellos o certificaciones de conformidad reconocidos por las Administraciones Públicas competentes, este control puede limitarse a un certificado expedido por el fabricante que establezca de forma inequívoca la traza que permita relacionar cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.
- Si no se incluye una declaración del suministrador de que los productos o materiales cumplen con la Parte I del presente Pliego, se tratarán como productos o materiales no conformes.
- 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.
- Cuando se empleen materiales que por su carácter singular no queden cubiertos por una norma nacional específica a la que referir la certificación (arandelas deformables, tornillos sin cabeza, conectadores, etc.) se podrán utilizar normas o recomendaciones de prestigio reconocido.
- Cuando haya que verificar las tolerancias dimensionales de los perfiles comerciales se tendrán en cuenta las siguientes normas:
  Serie IPN: UNE EN 10024:1995
  Series IPE y HE: UNE EN 10034:1994
  Serie UPN: UNE 36522:2001
  Series L y LD: UNE EN 10056-1:1999 (medidas) y UNE EN 10056-2:1994 (tolerancias)
  Tubos: UNE EN 10219:1998 (parte 1: condiciones de suministro; parte 2: tolerancias)
  Chapas: EN 10029:1991

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)
El almacenamiento y depósito de los elementos constitutivos de la obra se hará de forma sistemática y ordenada para facilitar su montaje. Se cuidará especialmente que las piezas no se vean afectadas por acumulaciones de agua, ni estén en contacto directo con el terreno, y se mantengan las condiciones de durabilidad; para el almacenamiento de los elementos auxiliares tales como tornillos, electrodos, pinturas, etc., se seguirán las instrucciones dadas por el fabricante de los mismos.
Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte, almacenamiento a pie de obra y montaje se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura y para no dañar ni a las piezas ni a la pintura. Se cuidarán especialmente, protegiéndolas si fuese necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos que vayan a utilizarse en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.
Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte. Si el efecto no puede ser corregido, o se presume que después de corregido puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión se rechazará, marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

Los elementos no metálicos de la construcción (hormigón, fábricas, etc.) que hayan de actuar como soporte de elementos estructurales metálicos, deben cumplir las "tolerancias en las partes adyacentes" indicadas posteriormente dentro de las tolerancias admisibles.
Las bases de los pilares que apoyen sobre elementos no metálicos se calzarán mediante cuñas de acero separadas entre 4 y 8cm, después de acuñadas se procederá a la colocación del número conveniente de vigas de la planta superior y entonces se alinearán y aplomarán.
Los espacios entre las bases de los pilares y el elemento de apoyo si es de hormigón o fábrica, se limpiarán y rellenarán, retacando, con mortero u hormigón de cemento portland y árido, cuya máxima dimensión no sea mayor que 1/5 del espesor del espacio que debe rellenarse, y de dosificación no menor que 1:2. La consistencia del mortero u hormigón de relleno será la conveniente para asegurar el llenado completo; en general, será fluida hasta espesores de 5cm y más seca para espesores mayores.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Las superficies que hayan de quedar en contacto en las uniones con tornillos pretensados de alta resistencia no se pintarán y recibirán una limpieza y el tratamiento especificado.
Las superficies que hayan de soldarse no estarán pintadas ni siquiera con la capa de imprimación en una zona de anchura mínima de 10 cm desde el borde de la soldadura; si se precisa una protección temporal se pintarán con pintura fácilmente eliminable, que se limpiará cuidadosamente antes del soldeo.
Para evitar posibles corrosiones es preciso que las bases de pilares y partes estructurales que puedan estar en contacto con el terreno queden embebidas en hormigón. No se pintarán estos elementos para evitar su oxidación; si han de permanecer algún tiempo a la intemperie se recomienda su protección con lechada de cemento.
Se evitará el contacto del acero con otros metales que tengan menos potencial electrovalente (por ejemplo, plomo, cobre) que le pueda originar corrosión electroquímica; también se evitará su contacto con materiales de albañilería que tengan comportamiento higroscópico, especialmente el yeso, que le pueda originar corrosión química.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

Se seguirán las prescripciones del CTE DB SE-A
Operaciones previas:
Corte: se realizará por medio de sierra, cizalla, corte térmico (oxicorte) automático y, solamente si este no es posible, oxicorte manual;

se especificarán las zonas donde no es admisible material endurecido tras procesos de corte, como por ejemplo:
Cuando el cálculo se base en métodos plásticos.
A ambos lados de cada rótula plástica en una distancia igual al canto de la pieza.
Cuando predomine la fatiga, en chapas y llantas, perfiles laminados, y tubos sin costura.
Cuando el diseño para esfuerzos sísmicos o accidentales se base en la ductilidad de la estructura.
Conformado: el acero se puede doblar, prensar o forjar hasta que adopte la forma requerida, utilizando procesos de conformado en caliente o en frío, siempre que las características del material no queden por debajo de los valores especificados; los radios de acuerdo mínimos para el conformado en frío serán los especificados en el apartado 10.2.2 del DB SE A.
Perforación: los agujeros deben realizarse por taladrado u otro proceso que proporcione un acabado equivalente; se admite el punzonado en materiales de hasta 2,5cm de espesor, siempre que su espesor nominal no sea mayor que el diámetro nominal del agujero (o su dimensión mínima si no es circular).
Ángulos entrantes y entallas: deben tener un acabado redondeado con un radio mínimo de 5mm.
Superficies para apoyo de contacto: se deben especificar los requisitos de planeidad y grado de acabado; la planeidad antes del armado de una superficie simple contrastada con un borde recto, no superará los 0,5mm, en caso contrario, para reducirla, podrán utilizarse cuñas y forros de acero inoxidable, no debiendo utilizarse más de tres en cualquier punto que podrán fijarse mediante soldaduras en ángulo o a tope de penetración parcial.
Empalmes: sólo se permitirán los establecidos en el proyecto o autorizados por la dirección facultativa, que se realizarán por el procedimiento establecido.
Soldeo:
Se debe proporcionar al personal encargado un plan de soldeo que figurará en los planos de taller, con todos los detalles de la unión, las dimensiones y tipo de soldadura, la secuencia de soldeo, las especificaciones sobre el proceso y las medidas necesarias para evitar el desgarro laminar.
Se consideran aceptables los procesos de soldadura recogidos por UNE EN ISO 4063:2000.
Los soldadores deben estar certificados por un organismo acreditado y cualificarse de acuerdo con la norma UNE EN 287-1:2004; cada tipo de soldadura requiere la cualificación específica del soldador que la realiza.
Las superficies y los bordes deben ser apropiados para el proceso de soldeo que se utilice; los componentes a soldar deben estar correctamente colocados y fijos mediante dispositivos adecuados o soldaduras de punteo, y ser accesibles para el soldador; los dispositivos provisionales para el montaje deben ser fáciles de retirar sin dañar la pieza; se debe considerar la utilización de precalentamiento cuando el tipo de acero y/o la velocidad de enfriamiento puedan producir enfriamiento en la zona térmicamente afectada por el calor.
Para cualquier tipo de soldadura que no figure entre los considerados como habituales (por puntos, en ángulo, a tope, en tapón y ojal) se indicarán los requisitos de ejecución para alcanzar un nivel de calidad análogo a ellos; durante la ejecución de los procedimientos habituales se cumplirán las especificaciones de dicho apartado especialmente en lo referente a limpieza y eliminación de defectos de cada pasada antes de la siguiente.
Uniones atornilladas:
Las características de tornillos, tuercas y arandelas se ajustarán a las especificaciones dichos apartados. En tornillos sin pretensar el "apretado a tope" es el que consigue un hombre con una llave normal sin brazo de prolongación; en uniones pretensadas el apriete se realizará progresivamente desde los tornillos centrales hasta los bordes; el control del pretensado se realizará por alguno de los siguientes procedimientos:
Método de control del par torsor.
Método del giro de tuerca.
Método del indicador directo de tensión.
Método combinado.
Podrán emplearse tornillos avellanados, calibrados, hexagonales de inyección, o pernos de articulación, si se cumplen las especificaciones de dicho apartado.
Montaje en blanco. La estructura será provisional y cuidadosamente montada en blanco en el taller para asegurar la perfecta coincidencia de los elementos que han de unirse y su exacta configuración geométrica.
Recepción de elementos estructurales. Una vez comprobado que los distintos elementos estructurales metálicos fabricados en taller satisfacen todos los requisitos anteriores, se recepcionarán autorizándose su envío a la obra.
Transporte a obra. Se procurará reducir al mínimo las uniones a efectuar en obra, estudiando cuidadosamente los planos de taller para resolver los problemas de transporte y montaje que esto pueda ocasionar.
Montaje en obra:
Si todos los elementos recibidos en obra han sido recepcionados previamente en taller como es aconsejable, los únicos problemas que se pueden plantear durante el montaje son los debidos a errores cometidos en la obra que debe sustentar la estructura metálica, como replanteo y nivelación en cimentaciones, que han de verificar los límites establecidos para las "tolerancias en las partes adyacentes" mencionados en el punto siguiente; las consecuencias de estos errores son evitables si se tiene la precaución de realizar los planos de taller sobre cotas de replanteo tomadas directamente de la obra.
Por tanto esta fase de control se reduce a verificar que se cumple el programa de montaje para asegurar que todas las partes de la estructura, en cualquiera de las etapas de construcción, tienen arriostramiento para garantizar su estabilidad, y controlar todas las uniones realizadas en obra visual y geométricamente; además, en las uniones atornilladas se comprobará el apriete con los mismos criterios indicados para la ejecución en taller, y en las soldaduras, si se especifica, se efectuarán los controles no destructivos indicados posteriormente en el "control de calidad de la fabricación".

- **Tolerancias**

Se prescriben las tolerancias descritas en el CTE DB SE A, apartado 11 para edificación, en ausencia de otros requisitos, y corresponden a:

Tolerancias de los elementos estructurales.
Tolerancias de la estructura montada.
Tolerancias de fabricación en taller.
Tolerancias en las partes adyacentes.

- **Condiciones de terminación**

Previamente a la aplicación de los tratamientos de protección, se prepararán las superficies reparando todos los defectos detectados en ellas, tomando como referencia los principios generales de la norma UNE EN ISO 8504-1:2002, particularizados por UNE EN ISO 8504-2:2002 para limpieza con chorro abrasivo y por UNE EN ISO 8504-3:2002 para limpieza por herramientas motorizadas y manuales.
En superficies de rozamiento se debe extremar el cuidado en lo referente a ejecución y montaje en taller, y se protegerán con cubiertas impermeables tras la preparación hasta su armado.
Las superficies que vayan a estar en contacto con el hormigón sólo se limpiarán sin pintar, extendiendo este tratamiento al menos 30 cm de la zona correspondiente.
Para aplicar el recubrimiento se tendrá en cuenta:
Galvanización. Se realizará de acuerdo con UNE EN ISO 1460:1996 y UNE EN ISO 1461:1999, sellando las soldaduras antes de un decapado previo a la galvanización si se produce, y con agujeros de venteo o purga si hay espacios cerrados, donde indique la Parte I del presente Pliego; las superficies galvanizadas deben limpiarse y tratarse con pintura de imprimación anticorrosiva barredor antes de ser pintadas.
Pintura. Se seguirán las instrucciones del fabricante en la preparación de superficies, aplicación del producto y protección posterior durante un tiempo; si se aplica más de una capa se usará en cada una sombra de color diferente.

Tratamiento de los elementos de fijación. Para el tratamiento de estos elementos se considerará su material y el de los elementos a unir, junto con el tratamiento que estos lleven previamente, el método de apretado y su clasificación contra la corrosión.

- **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

Se desarrollará según las dos etapas siguientes:

- Control de calidad de la fabricación:

Según el CTE DB SE A, apartado 12.4.1, la documentación de fabricación será elaborada por el taller y deberá contener, al menos, una memoria de fabricación, los planos de taller y un plan de puntos de inspección. Esta documentación debe ser revisada y aprobada por la dirección facultativa verificando su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto, la compatibilidad entre los distintos procedimientos de fabricación, y entre éstos y los materiales empleados. Se comprobará que cada operación se realiza en el orden y con las herramientas especificadas, el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, y se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento

Soldaduras: se inspeccionará visualmente toda la longitud de todas las soldaduras comprobando su presencia y situación, tamaño y posición, superficies y formas, y detectando defectos de superficie y salpicaduras; se indicará si deben realizarse o no ensayos no destructivos, especificando, en su caso, la localización de las soldaduras a inspeccionar y los métodos a emplear; según el CTE DB SE A apartado 10.8.4.2, podrán ser (partículas magnéticas según UNE EN 1290:1998, líquidos penetrantes según UNE 14612:1980, ultrasonidos según UNE EN 1714:1998, ensayos radiográficos según UNE EN 1435:1998); el alcance de esta inspección se realizará de acuerdo con el artículo 10.8.4.1, teniendo en cuenta, además, que la corrección en distorsiones no conformes obliga a inspeccionar las soldaduras situadas en esa zona; se deben especificar los criterios de aceptación de las soldaduras, debiendo cumplir las soldaduras reparadas los mismos requisitos que las originales; para ello se puede tomar como referencia UNE EN ISO 5817:2004, que define tres niveles de calidad, B, C y D.

Uniones mecánicas: todas las uniones mecánicas, pretensadas o sin pretensar tras el apriete inicial, y las superficies de rozamiento se comprobarán visualmente; la unión debe rehacerse si se exceden los criterios de aceptación establecidos para los espesores de chapa, otras disconformidades podrán corregirse, debiendo volverse a inspeccionar tras el arreglo; según el CTE DB SE A, apartado 10.8.5.1, en uniones con tornillos pretensados se realizarán las inspecciones adicionales indicadas en dicho apartado; si no es posible efectuar ensayos de los elementos de fijación tras completar la unión, se inspeccionarán los métodos de trabajo; se especificarán los requisitos para los ensayos de procedimiento sobre el pretensado de tornillos. Previamente a aplicar el tratamiento de protección en las uniones mecánicas, se realizará una inspección visual de la superficie para comprobar que se cumplen los requisitos del fabricante del recubrimiento; el espesor del recubrimiento se comprobará, al menos, en cuatro lugares del 10% de los componentes tratados, según uno de los métodos de UNE EN ISO 2808:2000, el espesor medio debe ser superior al requerido y no habrá más de una lectura por componente inferior al espesor normal y siempre superior al 80% del nominal; los componentes no conformes se tratarán y ensayarán de nuevo

- Control de calidad del montaje:

Según el CTE DB SE A, apartado 12.5.1, la documentación de montaje será elaborada por el montador y debe contener, al menos, una memoria de montaje, los planos de montaje y un plan de puntos de inspección según las especificaciones de dicho apartado. Esta documentación debe ser revisada y aprobada por la dirección facultativa verificando su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto, y que las tolerancias de posicionamiento de cada componente son coherentes con el sistema general de tolerancias. Durante el proceso de montaje se comprobará que cada operación se realiza en el orden y con las herramientas especificadas, que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, y se mantiene un sistema de trazado que permite identificar el origen de cada incumplimiento.

Ensayos y pruebas

Las actividades y ensayos de los aceros y productos incluidos en el control de materiales, pueden ser realizados por laboratorios oficiales o privados; los laboratorios privados, deberán estar acreditados para los correspondientes ensayos conforme a los criterios del Real Decreto 2200/1995, de 20 de diciembre, o estar incluidos en el registro general establecido por el Real Decreto 1230/1989, de 13 de octubre.

Previamente al inicio de las actividades de control de la obra, el laboratorio o la entidad de control de calidad deberán presentar a la dirección facultativa para su aprobación un plan de control o, en su caso, un plan de inspección de la obra que contemple, como mínimo, los siguientes aspectos:

Identificación de materiales y actividades objeto de control y relación de actuaciones a efectuar durante el mismo (tipo de ensayo, inspecciones, etc.).

Previsión de medios materiales y humanos destinados al control con indicación, en su caso, de actividades a subcontratar.

Programación inicial del control, en función del programa previsible para la ejecución de la obra.

Planificación del seguimiento del plan de autocontrol del constructor, en el caso de la entidad de control que efectúe el control externo de la ejecución.

Designación de la persona responsable por parte del organismo de control.

Sistemas de documentación del control a emplear durante la obra.

La planificación de control deberá prever el establecimiento de los oportunos lotes, tanto a efectos del control de materiales como de los productos o de la ejecución, contemplando tanto el montaje en taller o en la propia obra.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

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

Como última fase de todos los controles especificados anteriormente, se realizará una inspección visual del conjunto de la estructura y de cada elemento a medida que van entrando en carga, verificando que no se producen deformaciones o grietas inesperadas en alguna parte de ella.

En el caso de que se aprecie algún problema, o si especifica en la Parte I del presente Pliego, se pueden realizar pruebas de carga para evaluar la seguridad de la estructura, toda o parte de ella; en estos ensayos, salvo que se cuestione la seguridad de la estructura, no deben sobrepasarse las acciones de servicio, se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de la prueba, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, que debe recoger los siguientes aspectos (adaptados del artículo 99.2 de la EHE):

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.

Condiciones para las que el ensayo resulta satisfactorio.

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

2.2 Estructuras de hormigón (armado y pretensado)

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de forjado unidireccional (hormigón armado): hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, con semivigueta armada o nervios in situ, del canto e intereje especificados, con bovedillas del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Art.59.2 y Anejo 12 de la Instrucción EHE08.

Metro cuadrado de losa o forjado reticular: hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero

especificada, del canto e intereje especificados, con bovedillas del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE08.
Metro cuadrado de forjado unidireccional con vigueta, semivigueta o losa pretensada, totalmente terminado, incluyendo las piezas de entrevigado para forjados con viguetas o semiviguetas pretensadas, hormigón vertido en obra y armadura colocada en obra, incluso vibrado, curado, encofrado y desencofrado, según Instrucción EHE08.
Metro cuadrado de núcleos y pantallas de hormigón armado: completamente terminado, de espesor y altura especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificados, de la cuantía del tipo acero especificada, incluyendo encofrado a una o dos caras del tipo especificado, elaboración, desencofrado y curado, según Instrucción EHE08.
Metro lineal de soporte de hormigón armado: completamente terminado, de sección y altura especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificados, de la cuantía del tipo de acero especificada, incluyendo encofrado, elaboración, desencofrado y curado, según Instrucción EHE08.
Metro cúbico de hormigón armado para pilares, vigas y zunchos: hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, en soportes de sección y altura determinadas y en vigas o zunchos de la sección determinada incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón según Instrucción EHE08, incluyendo encofrado y desencofrado

Prescripciones sobre los productos

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

- Hormigón para armar:
  Se tipificará de acuerdo con el artículo 39.2 de la Instrucción EHE08.
- Armaduras pasivas:
- Se atendrán a las prescripciones de la documentación del presente proyecto y a la observancia de los Art. 33 y 87 de la EHE 08.
- Forjados:
- Los elementos resistentes de forjados definidos en el presente proyecto se sujetan a las prescripciones del Art.59.2 y Anejo 12 de la Instrucción EHE08.
  Piezas prefabricadas para entrevigado:
- Las piezas de entrevigado se ajustarán a las prescripciones de la documentación del presente proyecto y a las prescripciones del Art.59.2 y Anejo 12 de la Instrucción EHE08.

Recepción de los productos

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

- Hormigón fabricado en central de obra u hormigón preparado:
  -Control documental:
  En la recepción se controlará que cada carga de hormigón vaya acompañada de una hoja de suministro, firmada por persona física, a disposición de la dirección facultativa, y en la que figuren, los datos siguientes:
  Nombre de la central de fabricación de hormigón y distintivo de calidad de que dispone.
  Número de serie de la hoja de suministro.
  Fecha de entrega.
  Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
  Especificación del hormigón designado por propiedades: Designación de acuerdo con el artículo 39.2 EHE 08.
  Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
  Cantidad del hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
  Identificación del camión hormigonera.
  Hora límite de uso para el hormigón.
  Según Anejo21 2.4 EHE
  La dirección facultativa podrá eximir de la realización del ensayo de penetración de agua si el suministrador presenta acreditación relativa a :
  - Estar en posesión de distintivo de calidad
  - Certificado de dosificación según lo dispuesto en el Anejo 22 EHE 08, con antigüedad no superior a 6 meses.
  -Ensayos de control del hormigón. Según Art.º 86 EHE08

Con independencia de los ensayos previos y característicos (preceptivos si no se dispone de experiencia previa en materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos), y de los ensayos de información complementaria, será preceptivo el control de la consistencia y resistencia a lo largo de la ejecución mediante los ensayos de control indicados atendiendo a las prescripciones del artículo 86. EHE 08. y recogidos en el plan de control de calidad, atendiendo a las condiciones de aceptación o rechazo y consiguientes decisiones derivadas del control de resistencia como del control de durabilidad prescritas en los documentos citados.

Finalizado el suministro de hormigón en obra, el constructor facilitará a la Dirección Facultativa certificado de los hormigones suministrados, firmado por persona física con representación suficiente.

- Acero en armaduras pasivas
- Control documental. Según Art. 87. EHE 08

Para aceros en posesión de marcado CE, se verificará de la documentación de este la adecuación al cumplimiento de las especificaciones de proyecto y en el Art. 32 EHE 08. En otros casos, la conformidad se ajustará al contenido del Art. 87.

Ensayos de control. Según Art.88 EHE08.

- El control de las armaduras pasivas se sujetará a las prescripciones del Art.88 EHE08 y a lo prescrito en el plan de control de calidad.
  Al final de la obra, el constructor facilitará a la Dirección Facultativa certificado acreditativo de la conformidad de las armaduras suministradas con la Instrucción EHE 08, firmado por persona física y preparado por el suministrador.
- Elementos resistentes prefabricados. Según Art.91 EHE 08.
- El control de elementos prefabricados de hormigón en masa, armado o pretensado que se emplee con función estructural, quedará sujeto a las prescripciones del Art.91 EHE 08 y a lo prescrito en el Plan de Control

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso y conservación)

- Cemento:
  Si el suministro se realiza en sacos, el almacenamiento será en lugares ventilados y no húmedos; si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aíslen de la humedad.
  Aún en el caso de que las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe ser muy prolongado, ya que puede meteorizarse. El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses, dos meses y un mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5. Si el período de almacenamiento es superior, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas.
- Áridos:
  Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente, y especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.
  Deberán también adoptarse las precauciones necesarias para eliminar en lo posible la segregación de los áridos, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.
- Aditivos:

Los aditivos se transportarán y almacenarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos (heladas, altas temperaturas, etc.).
Para las cenizas volantes o el humo de sílice suministrados a granel se emplearán equipos similares a los utilizados para el cemento, debiéndose almacenar en recipientes y silos impermeables que los protejan de la humedad y de la contaminación, los cuales estarán perfectamente identificados para evitar posibles errores de dosificación.

- Armaduras pasivas:
  Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, las armaduras pasivas se protegerán de la lluvia, la humedad del suelo y de posibles agentes agresivos. Hasta el momento de su empleo se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.
- Armaduras activas:
  Las armaduras de pretensado se transportarán debidamente protegidas contra la humedad, deterioro contaminación, grasas, etc.
  Para eliminar los riesgos de oxidación o corrosión, el almacenamiento se realizará en locales ventilados y al abrigo de la humedad del suelo y paredes. En el almacén se adoptarán las precauciones precisas para evitar que pueda ensuciarse el material o producirse cualquier deterioro de los aceros debido a ataque químico, operaciones de soldadura realizadas en las proximidades, etc.
  Antes de almacenar las armaduras se comprobará que están limpias, sin manchas de grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otra materia perjudicial para su buena conservación y posterior adherencia.
  Las armaduras deben almacenarse cuidadosamente clasificadas según sus tipos, clases y los lotes de que procedan.
- Viguetas prefabricadas y losas alveolares pretensadas:
  Tanto la manipulación, a mano o con medios mecánicos como el izado y acopio de las viguetas y losas alveolares pretensadas en obra se realizará siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante, almacenándose en su posición normal de trabajo, sobre apoyos que eviten el contacto con el terreno o con cualquier producto que las pueda deteriorar. Si alguna resultase dañada afectando a su capacidad portante deberá desecharse.
  Las viguetas y losas alveolares pretensadas se apilarán limpias sobre durmientes, que coincidirán en la misma vertical, con vuelos, en su caso, no mayores que 0,50 m, ni alturas de pilas superiores a 1,50 m, salvo que el fabricante indique otro valor.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Proceso de ejecución

Ejecución

- Condiciones generales:
  Se tomarán las precauciones necesarias, en función de la agresividad ambiental a la que se encuentre sometido cada elemento, para evitar su degradación pudiendo alcanzar la duración de la vida útil acordada, según lo indicado en proyecto.
  Se cumplirán las prescripciones constructivas indicadas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 que sean de aplicación, según lo indicado en proyecto, para cada uno de los elementos:
  -Vigas de hormigón armado: disposiciones del armado superior, armado inferior, estribos, etc.
  -Soportes de hormigón armado: armado longitudinal, cercos, armaduras de espera en nudos de arranque, armado de nudos intermedios y nudos superiores, etc.
  -Forjados: disposiciones del armado superior, armado en nudos, armadura de reparto, etc.
  -Pantallas de rigidización: disposiciones de la armadura base, cercos en la parte baja de los bordes, etc.
  -Elementos prefabricados: tratamiento de los nudos.
- Replanteo:
  Se comprobará el replanteo de soportes, con sus ejes marcados indicándose los que reducen a ejes, los que mantienen una cara o varias caras fijas entre diferentes plantas.
- Ejecución de la ferralla:
  La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas, salvo el caso de grupos de barras, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes 2 cm, el diámetro de la mayor ó 1,25 veces el tamaño máximo del árido.
  Corte: se llevará a cabo de acuerdo con las normas de buena práctica constructiva, utilizando cizallas, sierras, discos o máquinas de oxicorte y quedando prohibido el empleo del arco eléctrico.
  Doblado: las barras corrugadas se doblarán en frío.
  En el caso de mallas electrosoldadas rigen las mismas limitaciones anteriores siempre que el doblado se efectúe a una distancia igual a 4 diámetros contados a partir del nudo, o soldadura, más próximo. En caso contrario el diámetro mínimo de doblado no podrá ser inferior a 20 veces el diámetro de la armadura. No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación pueda realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.
  Colocación de las armaduras: las jaulas o ferralla serán lo suficientemente rígidas y robustas para asegurar la inmovilidad de las barras durante su transporte y montaje y el hormigonado de la pieza, de manera que no varíe su posición especificada en proyecto y permitan al hormigón envolverlas sin dejar coqueras.
  Separadores: los calzos y apoyos provisionales en los encofrados y moldes deberán ser de hormigón, mortero o plástico o de otro material apropiado, quedando prohibidos los de madera y, si el hormigón ha de quedar visto, los metálicos. Se comprobarán en obra los espesores de recubrimiento indicados en proyecto. Los recubrimientos deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos separadores colocados en obra.
  Empalmes: en los empalmes por solapo, la separación entre las barras será de 4 diámetros como máximo. En las armaduras en tracción esta separación no será inferior a los valores indicados para la distancia libre entre barras aisladas.
  Las soldaduras a tope de barras de distinto diámetro podrán realizarse siempre que la diferencia entre diámetros sea inferior a 3mm.
  Se prohíbe el enderezamiento en obra de las armaduras activas.
  Antes de autorizar el hormigonado, y una vez colocadas y, en su caso, tesas las armaduras, se comprobará si su posición, así como la de las vainas, anclajes y demás elementos, concuerdan con la indicada en los planos, y si las sujeciones son las adecuadas para garantizar su invariabilidad durante el hormigonado y vibrado. Si fuera preciso, se efectuarán las oportunas rectificaciones.
- Fabricación y transporte a obra del hormigón:
  Criterios generales: las materias primas se amasarán de forma que se consiga una mezcla íntima y uniforme, estando todo el árido recubierto de pasta de cemento. La dosificación del cemento, de los áridos y en su caso, de las adiciones, se realizará en peso. No

se mezclarán masas frescas de hormigones fabricados con cementos no compatibles debiendo limpiarse las hormigoneras antes de comenzar la fabricación de una masa con un nuevo tipo de cemento no compatible con el de la masa anterior. El amasado se realizará con un período de batido, a la velocidad de régimen, no inferior a noventa segundos.
Transporte del hormigón preparado: el transporte mediante amasadora móvil se efectuará siempre a velocidad de agitación y no de régimen. El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado y la colocación del hormigón no debe ser mayor a una hora y media. En tiempo caluroso, el tiempo límite debe ser inferior salvo que se hayan adoptado medidas especiales para aumentar el tiempo de fraguado.

- Apuntalado:
  Se dispondrán durmientes de reparto para el apoyo de los puntales. Si los durmientes de reparto descansan directamente sobre el terreno, habrá que cerciorarse de que no puedan asentar en él. Los tableros llevarán marcada la altura a hormigonar. Las juntas de los tableros serán estancas, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Se unirá el encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado. Se fijarán las cuñas y, en su caso, se tensarán los tirantes. Los puntales se arriostrarán en las dos direcciones, para que el apuntalado sea capaz de resistir los esfuerzos horizontales que puedan producirse durante la ejecución de los forjados. En los forjados de viguetas armadas se colocarán los apuntalados nivelados con los apoyos y sobre ellos se colocarán las viguetas. En los forjados de viguetas pretensadas se colocarán las viguetas ajustando a continuación los apuntalados. Los puntales deberán poder transmitir la fuerza que reciban y, finalmente, permitir el desapuntalado con facilidad.
- Cimbras, encofrados y moldes:
  Serán lo suficientemente estancos para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas, indicándose claramente sobre el encofrado la altura a hormigonar y los elementos singulares. Los encofrados pueden ser de madera, cartón, plástico o metálicos, evitándose el metálico en tiempos fríos y los de color negro en tiempo soleado. Se colocarán dando la forma requerida al soporte y cuidando la estanquidad de la junta. Los de madera se humedecerán ligeramente, para no deformarlos, antes de verter el hormigón. Los productos desencofrantes o desmoldeantes aprobados se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado o molde, colocándose el hormigón durante el tiempo en que estos productos sean efectivos. Los encofrados y moldes de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, las piezas de madera se dispondrán de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.
  En la colocación de las placas metálicas de encofrado y posterior vertido de hormigón, se evitará la disgregación del mismo, picándose o vibrándose sobre las paredes del encofrado. Tendrán fácil desencofrado, no utilizándose gasoil, grasas o similares. El encofrado (los fondos y laterales) estará limpio en el momento de hormigonar, quedando el interior pintado con desencofrante antes del montaje, sin que se produzcan goteos, de manera que el desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente. La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros. No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores. El desencofrado se realizará sin golpes y sin sacudidas.
- Colocación de las viguetas y piezas de entrevigados:
  Se izarán las viguetas desde el lugar de almacenamiento hasta su lugar de ubicación, cogidas de dos o más puntos, siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación, a mano o con grúa. Se colocarán las viguetas en obra apoyadas sobre muros y/o encofrado, colocándose posteriormente las piezas de entrevigado, paralelas, desde la planta inferior, utilizándose bovedillas ciegas y apeándose, si así se especifica en proyecto, procediéndose a continuación al vertido y compactación del hormigón. Si alguna resultara dañada afectando a su capacidad portante será desechada. En los forjados reticulares, se colocarán los casetones en los recuadros formados entre los ejes del replanteo. En los forjados no reticulares, la vigueta quedará empotrada en la viga, antes de hormigonar. Finalizada esta fase, se ajustarán los puntales y se procederá a la colocación de las bovedillas, las cuales no invadirán las zonas de macizado o del cuerpo de vigas o soportes. Se dispondrán los pasatubos y se encofrarán los huecos para instalaciones. En los voladizos se realizarán los oportunos resaltes, molduras y goterones, que se detallen en el proyecto; así mismo se dejarán los huecos precisos para chimeneas, conductos de ventilación, pasos de canalizaciones, etc. Se encofrarán las partes macizas junto a los apoyos.
- Colocación de las armaduras:
  Se colocarán las armaduras sobre el encofrado, con sus correspondientes separadores. La armadura de negativos se colocará preferentemente bajo la armadura de reparto. Podrá colocarse por encima de ella siempre que ambas cumplan las condiciones requeridas para los recubrimientos y esté debidamente asegurado el anclaje de la armadura de negativos sin contar con la armadura de reparto. En los forjados de losas alveolares pretensadas, las armaduras de continuidad y las de la losa superior hormigonada en obra, se mantendrán en su posición mediante los separadores necesarios. En muros y pantallas se anclarán las armaduras sobre las esperas, tanto longitudinal como transversalmente, encofrándose tanto el trasdós como el intradós, aplomados y separadas sus armaduras. Se utilizarán calzos separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta de negativos en vigas.
  Colocación y aplomado de la armadura del soporte; en caso de reducir su sección se grifará la parte correspondiente a la espera de la armadura, solapándose la siguiente y atándose ambas. Los cercos se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura una vez situada la ferralla en los moldes o encofrados. Previo al hormigonado se realizará la disposición de las armaduras, su ubicación respecto al encofrado y sus características geométricas según prescripción del proyecto.
- Puesta en obra del hormigón:
  No se colocarán en obra masas que acusen un principio de fraguado. Antes de hormigonar se comprobará que no existen elementos extraños, como barro, trozos de madera, etc. No se colocarán en obra tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa. En general, se controlará que el hormigonado del elemento, se realice en una jornada. Se adoptarán las medias necesarias para que, durante el vertido y colocación de las masas de hormigón, no se produzca disgregación de la mezcla, evitándose los movimientos bruscos de la masa, o el impacto contra los encofrados verticales y las armaduras. Queda prohibido el vertido en caída libre para alturas superiores a un metro. En el caso de vigas planas el hormigonado se realizará tras la colocación de las armaduras de negativos, siendo necesario el montaje del forjado. En el caso de vigas de canto con forjados apoyados o empotrados, el hormigonado de la viga será anterior a la colocación del forjado, en el caso de forjados apoyados y tras la colocación del forjado, en el caso de forjados semiempotrados. En el momento del hormigonado, las superficies de las piezas prefabricadas que van a quedar en contacto con el hormigón vertido en obra deben estar exentas de polvo y convenientemente humedecidas para garantizar la adherencia entre los dos hormigones.
  El hormigonado de los nervios o juntas y la losa superior se realizará simultáneamente, compactando con medios adecuados a la consistencia del hormigón. En los forjados de losas alveolares pretensadas se asegurará que la junta quede totalmente rellena. En el caso de losas alveolares pretensadas, la compactación del hormigón de relleno de las juntas se realizará con un vibrador que pueda penetrar en el ancho de las juntas. Las juntas de hormigonado perpendiculares a las viguetas deberán disponerse a una distancia de apoyo no menor que 1/5 de la luz, más allá de la sección en que acaban las armaduras para momentos negativos. Las juntas de hormigonado paralelas a las mismas es aconsejable situarlas sobre el eje de las bovedillas y nunca sobre los nervios.
  En losas/ forjados reticulares el hormigonado de los nervios y de la losa superior se realizará simultáneamente. Se hormigonará la zona maciza alrededor de los pilares. La placa apoyará sobre los pilares (ábaco).
- Compactación del hormigón:
  Se realizará mediante los procedimientos adecuados a la consistencia de la mezcla, debiendo prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie. La compactación del hormigón se hará con vibrador, controlando la duración, distancia, profundidad y forma del vibrado. No se rastrillará en forjados. Como criterio general el hormigonado en obra se compactará por picado con barra (los hormigones de consistencia blanda o fluida, se picarán hasta la capa inferior ya compactada), vibrado enérgico, (los hormigones

secos se compactarán, en tongadas no superiores a 20 cm) y vibrado normal en los hormigones plásticos o blandos.

- Juntas de hormigonado:
  Se ejecutarán según las prescripciones del proyecto y/o las instrucciones de la Dirección facultativa.
  Se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón. Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la dirección facultativa, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. Se evitarán juntas horizontales. No se reanudará el hormigonado de las mismas sin que hayan sido previamente examinadas y aprobadas, si procede. Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido suelto y se retirará la capa superficial de mortero utilizando para ello chorro de arena o cepillo de alambre. Se prohíbe a tal fin el uso de productos corrosivos. Para asegurar una buena adherencia entre el hormigón nuevo y el antiguo se eliminará toda lechada existente en el hormigón endurecido, y en el caso de que esté seco, se humedecerá antes de proceder al vertido del nuevo hormigón.
  La forma de la junta será la adecuada para permitir el paso de hormigón de relleno, con el fin de crear un núcleo capaz de transmitir el esfuerzo cortante entre losas colaterales y para, en el caso de situar en ella armaduras, facilitar su colocación y asegurar una buena adherencia. La sección transversal de las juntas deberá cumplir con los requisitos siguientes: el ancho de la junta en la parte superior de la misma no será menor que 30 mm; el ancho de la junta en la parte inferior de la misma no será menor que 5 mm, ni al diámetro nominal máximo de árido.
- Curado del hormigón:
  Se deberán tomar las medidas oportunas para asegurar el mantenimiento de la humedad del hormigón durante el fraguado y primer período de endurecimiento, mediante un adecuado curado. Si el curado se realiza mediante riego directo, éste se hará sin que produzca deslavado de la superficie y utilizando agua sancionada como aceptable por la práctica.
- Descimbrado, desencofrado y desmoldeo:
  Las operaciones de descimbrado, desencofrado y desmoldeo no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria. Los plazos de desapuntalado serán los prescritos en el articulo 75 de la Instrucción EHE. El orden de retirada de los puntales será desde el centro del vano hacia los extremos y en el caso de voladizos del vuelo hacia el arranque. No se entresacarán ni retirarán puntales sin la autorización previa de la dirección facultativa. No se desapuntalará de forma súbita y se adoptarán precauciones para impedir el impacto de las sopandas y puntales sobre el forjado. Se desencofrará transcurrido el tiempo definido en el proyecto y se retirarán los apeos según se haya previsto. El desmontaje de los moldes se realizará manualmente, tras el desencofrado y limpieza de la zona a desmontar. Se cuidará de no romper los cantos inferiores de los nervios de hormigón, al apalancar con la herramienta de desmoldeo. Terminado el desmontaje se procederá a la limpieza de los moldes y su almacenado.

Tolerancias admisibles

Se comprobará que las dimensiones de los elementos ejecutados presentan unas desviaciones admisibles para el funcionamiento adecuado de la construcción en consonancia con las prescripciones del proyecto y con el sistema de tolerancias de la Instrucción EHE08, Anejo 11, además de las concretas prescripciones que en su caso incluya el proyecto.

Condiciones de terminación

Las superficies vistas, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto exterior.
Para los acabados especiales se especificarán los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie.
Para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, en general se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4 mm.
El forjado acabado presentará una superficie uniforme, sin irregularidades, con las formas y texturas de acabado en función de la superficie encofrante. Si ha de quedar la losa vista tendrá además una coloración uniforme, sin goteos, manchas o elementos adheridos.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Se aplicarán las prescripciones del artículo 92 de la EHE 08, según el nivel de control definido en los documentos del proyecto.
Las comprobaciones generales que deben efectuarse para todo tipo de obras durante la ejecución son:

- **Comprobaciones de replanteo y geométricas:**

Cotas, niveles y geometría.
Tolerancias:
Espesor mínimo de la losa superior hormigonada en obra, excepto en los forjados con losas alveolares pretensadas en las que pueden no disponerse ésta, será de: 40mm sobre viguetas; 40mm sobre piezas de entrevigado de arcilla cocida o de hormigón y losas alveolares pretensadas; 50mm sobre piezas de entrevigado de otro tipo; 50mm sobre piezas de entrevigado en el caso de zonas con aceleración sísmica de cálculo mayor que 0,16g.
En el caso de forjados de viguetas sin armaduras transversales de conexión con el hormigón vertida en obra, el perfil de la pieza de entrevigado dejará a ambos lados de la cara superior de la vigueta un paso de 30mm, como mínimo.

- Cimbras y andamiajes:
  Existencia de cálculo, en los casos necesarios.
  Comprobación de planos.
  Comprobación de cotas y tolerancias.
  Revisión del montaje.
- Armaduras:
  Tipo, diámetro y posición.
  Corte y doblado.
  Almacenamiento.
  Tolerancias de colocación.
  Recubrimientos y separación entre armaduras. Utilización de separadores y distanciadotes homologados.
  Estado de vainas, anclajes y empalmes y accesorios.
- Encofrados:
  Estanquidad, rigidez y textura.
  Tolerancias.
  Posibilidad de limpieza, incluidos fondos.
  Geometría y contraflechas.
- Transporte, vertido y compactación:
  Tiempos de transporte.
  Condiciones de vertido: método, secuencia, altura máxima, etc.
  Hormigonado con viento, tiempo frío, tiempo caluroso o lluvia.
  Compactación del hormigón.
  Acabado de superficies.
- Juntas de trabajo, contracción o dilatación:

Disposición y tratamiento de juntas de trabajo y contracción.

Limpieza de las superficies de contacto.
Tiempo de espera.
Armaduras de conexión.
Posición, inclinación y distancia.
Dimensiones y sellado, en los casos que proceda.

- Curado:
  Método aplicado.
  Plazos de curado.
  Protección de superficies.
- Desmoldeado y descimbrado:
  Control de la resistencia del hormigón antes del tesado.
  Control de sobrecargas de construcción.
  Comprobación de plazos de descimbrado.
  Reparación de defectos.
- Tesado de armaduras activas:
  Programa de tesado y alargamiento de armaduras activas.
  Comprobación de deslizamientos y anclajes.
  Inyección de vainas y protección de anclajes.
- Tolerancias y dimensiones finales:
  Comprobación dimensional.
  Reparación de defectos y limpieza de superficies.
- Específicas para forjados de edificación:
  Comprobación de la Autorización de Uso vigente.
  Dimensiones de macizados, ábacos y capiteles.
  Condiciones de enlace de los nervios.
  Comprobación geométrica del perímetro crítico de rasante.
  Espesor de la losa superior.
  Canto total.
  Huecos: posición, dimensiones y solución estructural.
  Armaduras de reparto.
  Separadores.

En las obras de hormigón pretensado, sólo podrán emplearse los niveles de control de ejecución normal e intenso. Las comprobaciones específicas que deben efectuarse para estructuras prefabricadas de hormigón durante la ejecución son:

- Estado de bancadas:
  Limpieza.
- Colocación de tendones:
  Placas de desvío.
  Trazado de cables.
  Separadores y empalmes.
  Cabezas de tesado.
  Cuñas de anclaje.
- Tesado:
  Comprobación de la resistencia del hormigón antes de la transferencia.
  Comprobación de cargas.
  Programa de tesado y alargamientos.
  Transferencia.
  Corte de tendones.
- Moldes:
  Limpieza y desencofrantes.
  Colocación.
- Curado:
  Ciclo térmico.
  Protección de piezas.
- Desmoldeo y almacenamiento:
  Levantamiento de piezas.
  Almacenamiento en fábrica.
- Transporte a obra y montaje:
  Elementos de suspensión y cuelgue.
  Situación durante el transporte.
  Operaciones de carga y descarga.
  Métodos de montaje.
  Almacenamiento en obra.

Comprobación del montaje.

Las comprobaciones que deben efectuarse para forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados durante la ejecución son:
Los acopios cumplirán las especificaciones del artículo 25.
Las viguetas o losas alveolares pretensadas no presentan daños que afecten a su capacidad resistente.
Los enlaces o apoyos en las viguetas o losas alveolares pretensadas son correctos.
La ejecución de los apuntalados es correcta, con especial atención a la distancia entre sopandas, diámetros y resistencia de los puntales.
La colocación de viguetas coincide con la posición prevista en los planos.
La longitud y diámetro de las armaduras colocadas en obra son las indicadas en los planos.
La posición y fijación de las armaduras se realiza mediante la utilización de los separadores adecuados.
Las disposiciones constructivas son las previstas en el proyecto.
Se realiza la limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón en obra.
El espesor de la losa superior hormigonada en obra coincide con los prescritos.
La compactación y curado del hormigón son correctos.
Se cumplen las condiciones para proceder al desapuntalado.
Cuando en el proyecto se hayan utilizado coeficientes diferentes de los de la Instrucción EHE 08 que permite el artículo 6, se comprobará que cumplen las condiciones que se establecen en éste.

Ensayos y pruebas

Según el artículo 101 de la Instrucción EHE08, de las estructuras proyectadas y construidas con arreglo a dicha 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:

-Cuando así lo dispongan las Instrucciones, Reglamentos específicos de un tipo de estructura o el proyecto.
-Cuando debido al carácter particular de la estructura convenga comprobar que la misma reúne ciertas condiciones específicas. En este caso el proyecto establecerá los ensayos oportunos que se deben realizar, indicando con toda precisión la forma de realizarlos y el modo de interpretar los resultados.
-Cuando a juicio de la dirección facultativa existan dudas razonables sobre la seguridad, funcionalidad o durabilidad de la estructura.

Precauciones durante la obra

No es conveniente mantener más de tres plantas apeadas, ni tabicar sin haber desapuntalado previamente.
Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños irreversibles en los elementos ya hormigonados.

3 CUBIERTAS

3.1 Cubiertas inclinadas

Criterios de medición y valoración de unidades
Metro cuadrado de cubierta, totalmente terminada, medida sobre los planos inclinados y no referida a su proyección horizontal, incluyendo los solapos, parte proporcional de mermas y roturas, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen canalones ni sumideros.

Prescripciones sobre los productos

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

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.
Los elementos integrantes de la cubierta inclinada responderán a las prescripciones del proyecto.
Durante el almacenamiento y transporte de los distintos componentes, se evitará su deformación por incidencia de los agentes atmosféricos, de esfuerzos violentos o golpes, para lo cual se interpondrán lonas o sacos.
Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

La superficie del forjado debe ser uniforme, plana, estar limpia y carecer de cuerpos extraños para la correcta recepción de la impermeabilización.
El forjado garantizará la estabilidad, con flecha mínima. Su constitución permitirá el anclaje mecánico de los rastreles.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas en las que puedan existir contactos con productos ácidos y alcalinos; o con metales, excepto con el aluminio, que puedan formar pares galvánicos. Se evitará, por lo tanto, el contacto con el acero no protegido a corrosión, yeso fresco, cemento fresco, maderas de roble o castaño, aguas procedentes de contacto con cobre.
Podrá utilizarse en contacto con aluminio: plomo, estaño, cobre estañado, acero inoxidable, cemento fresco (sólo para el recibido de los remates de paramento); si el cobre se encuentra situado por debajo del acero galvanizado, podrá aislarse mediante una banda de plomo.
Se evitará la colocación de tejas con morteros ricos en cemento.

Proceso de ejecución

Ejecución

Se atenderán las prescripciones del CTE DB HS 1
Se suspenderán los trabajos cuando llueva o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h. En este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Cuando se interrumpan los trabajos deberán protegerse adecuadamente los materiales.
- Sistema de formación de pendientes:
Cuando la formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie deberá ser uniforme y limpia. Además el material que lo constituye deberá ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él. El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las solicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.
El sistema de formación de pendientes garantizará la estabilidad con flecha mínima. La superficie para apoyo de rastreles y paneles aislantes será plana y sin irregularidades que puedan dificultar la fijación de los mismos. Su constitución permitirá el anclaje mecánico de los rastreles.
- Cubierta de teja sobre forjado horizontal:
En caso de realizar la pendiente con tabiques palomeros, el tablero de cerramiento superior de la cámara de aireación deberá asegurarse ante el riesgo de deslizamiento; a la vez deberá quedar independiente de los elementos sobresalientes de la cubierta y con las juntas de dilatación necesarias a fin de evitar tensiones de contracción-dilatación, tanto por retracción como por oscilaciones de la temperatura. Para el sistema de formación de la pendiente y constitución de la cámara de aireación se contemplan dos sistemas distintos:
A base de tabiques palomeros rematados con tablero de piezas aligeradas (de arcilla cocida o de hormigón) acabadas con capa de regularización u hormigón.
Utilización de paneles o placas prefabricados no permeables al agua, fijados mecánicamente, bien sobre correas apoyadas en cítaras de ladrillo, en vigas metálicas o de hormigón; o bien sobre entramado de madera o estructura metálica ligera. Las placas prefabricadas, onduladas o grecadas, que se utilicen para el cerramiento de la cámara de aireación, irán fijadas mecánicamente a las correas con tornillos autorroscantes y solapadas entre sí, de manera tal que se permita el deslizamiento necesario para evitar las tensiones de origen térmico.
La capa de regularización del tablero, para fijación mecánica de las tejas, tendrá un acabado fratasado, plano y sin resaltos que dificulten la disposición correcta de los rastreles o listones. Para el recibido de las tejas con mortero, la capa de regularización del tablero tendrá un espesor de 2 cm e idénticas condiciones que la anterior.
Cuando el soporte del tejado esté constituido por placas onduladas o nervadas, se tendrá en cuenta lo siguiente. El solape frontal entre placas será de 15 cm y el solape lateral vendrá dado por la forma de la placa y será al menos de una onda. Los rastreles metálicos para el cuelgue de las tejas planas o mixtas se fijarán a la distancia adecuada que asegure el encaje perfecto, o en su caso el solape

necesario de las tejas. Para tejas curvas o mixtas recibidas con mortero, la dimensión y modulación de la onda o greca de las placas será la más adecuada a la disposición canal-cobija de las tejas que hayan de utilizarse. Cuando las placas y tejas correspondan a un mismo sistema se seguirán las instrucciones del fabricante.

- Aislante térmico:

  Deberá colocarse de forma continua y estable.

  - Cubierta de teja sobre forjado horizontal:

  Podrán utilizarse mantas o paneles semirrígidos dispuestos sobre el forjado entre los apoyos de la cámara ventilada.

  - Cubierta de teja sobre forjado inclinado, no ventilada:

    En el caso de emplear rastreles, el espesor del aislante coincidirá con el de éstos. Cuando se utilicen paneles rígidos o paneles semirrígidos para el aislamiento térmico, estarán dispuestos entre rastreles de madera o metálicos y adheridos al soporte mediante adhesivo bituminoso PB-II u otros compatibles. Si los paneles rígidos son de superficie acanalada, estarán dispuestos con los canales paralelos a la dirección del alero y fijados mecánicamente al soporte resistente.

  - Cubierta de teja sobre forjado inclinado, ventilada:

    En el caso de emplear rastreles, se colocarán en el sentido de la pendiente albergando el material aislante, conformando la capa de aireación. La altura de los rastreles estará condicionada por los espesores del aislante térmico y de la capa de aireación. La distancia entre rastreles estará en función del ancho de los paneles, siempre que el mismo no exceda de 60cm; en caso contrario, los paneles se cortarán a la medida apropiada para su máximo aprovechamiento. La altura mínima de la cámara de aireación será de 3cm y siempre quedará comunicada con el exterior.

- Capa de impermeabilización:

  No se utilizará la capa de impermeabilización de manera sistemática o indiscriminada. Excepcionalmente podrá utilizarse en cubiertas con baja pendiente o cuando el solapo de las tejas sea escaso, y en cubiertas especialmente expuestas al efecto combinado de lluvia y viento. Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15 % deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente.

  Las láminas deberán aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación. Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma. La impermeabilización deberá colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente. Los solapos deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas.

  Las láminas de impermeabilización se colocarán a cubrejuntas (con solapes superiores a 8 cm y paralelos o perpendiculares a la línea de máxima pendiente). Se evitarán bolsas de aire en las láminas adheridas. Las láminas impermeabilizantes no plantearán dificultades en su fijación al sistema de formación de pendientes, ni problemas de adherencia para las tejas.

  Según el material del que se trate tendremos distintas prescripciones:

  -Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados: cuando la pendiente de la cubierta esté comprendida entre el 5 y el 15%, deberán utilizarse sistemas adheridos. Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deberán utilizarse sistemas no adheridos.

- Cámara de aire:

  Durante la construcción de la cubierta deberá evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire. Cuando se disponga una cámara de aire, ésta debe situarse en el lado exterior del aislante térmico y ventilarse mediante un conjunto de aberturas.

  La altura mínima de la cámara de aireación será de 3cm y quedará comunicada con el exterior, preferentemente por alero y cumbrera.

  En cubierta de teja ventilada sobre forjado inclinado, la cámara de aireación se podrá conseguir con los rastreles únicamente o añadiendo a éstos un entablado de aglomerado fenólico o una chapa ondulada.

  En cubierta de teja sobre forjado horizontal, la cámara debe permitir la difusión del vapor de agua a través de aberturas al exterior dispuestas de manera que se garantice la ventilación cruzada. A tal efecto las salidas de aire se situarán por encima de las entradas a la máxima distancia que permita la inclinación de la cubierta; unas y otras, se dispondrán enfrentadas; preferentemente con aberturas en continuo. Las aberturas irán protegidas para evitar el acceso de insectos, aves y roedores. Cuando se trate de limitar el efecto de las condensaciones ante condiciones climáticas adversas, al margen del aislante que se sitúe sobre el forjado horizontal, la capa bajo teja aportará el aislante térmico necesario.

- Tejado:

  Deberá recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar la estabilidad y capacidad de adaptación del tejado a movimientos diferenciales, dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio. El solapo de las piezas deberá establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.

  No se admite para uso de vivienda, la colocación a teja vana u otro sistema en que la estabilidad del tejado se fíe exclusivamente al propio peso de la teja.

  En caso de tejas curvas, mixtas y planas recibidas con mortero, el recibido deberá realizarse de forma continua para evitar la rotura de piezas en los trabajos de mantenimiento o acceso a instalaciones. En el caso de piezas cobija, éstas se recibirán siempre en aleros, cumbreras y bordes laterales de faldón y demás puntos singulares. Con pendientes de cubierta mayores del 70% y zonas de máxima intensidad de viento, se fijarán la totalidad de las tejas. Cuando las condiciones lo permitan y si no se fijan la totalidad de las tejas, se alternarán fila e hilera. El solapo de las tejas o su encaje, a efectos de la estanquidad al agua, así como su sistema de adherencia o fijación, será el indicado por el fabricante. Las piezas canales se colocarán todas con torta de mortero o adhesivo sobre el soporte. Las piezas cobijas se recibirán en el porcentaje necesario para garantizar la estabilidad del tejado frente al efecto de deslizamiento y a las acciones del viento. Las cobijas dejarán una separación libre de paso de agua comprendido entre 3 y 5cm.

  En caso de tejas recibidas con mortero sobre paneles de poliestireno extruido acanalados, la pendiente no excederá del 49%; existirá la necesaria correspondencia morfológica y las tejas queden perfectamente encajadas sobre las placas. Se recibirán todas las tejas de aleros, cumbreras, bordes laterales de faldón, limahoyas y limatesas y demás puntos singulares. El mortero será bastardo de cal, cola u otros másticos adhesivos compatibles con el aislante y las tejas, según especificaciones del fabricante del sistema.

  En caso de tejas curvas y mixtas recibidas sobre chapas onduladas en sus distintos formatos, el acoplamiento entre la teja y el soporte ondulado resulta imprescindible para la estabilidad del tejado, por lo que se estará a las especificaciones del fabricante del sistema sobre la idoneidad de cada chapa al subtipo de teja seleccionado. La adherencia de la teja al soporte se consigue con una pellada de mortero mixto aplicada a la cresta de la onda en el caso de chapa ondulada con teja curva, o a la parte plana de la placa mixta con teja curva o mixta. Como adhesivo también puede aplicarse adhesivo cementoso.

  Cuando la fijación sea sobre chapas onduladas mediante rastreles metálicos, éstos serán perfiles omega de chapa de acero galvanizado de 0’60mm de espesor mínimo, dispuestos en paralelo al alero y fijados en las crestas de las ondas con remaches tipo flor. Las fijaciones de las tejas a los rastreles metálicos se harán con tornillos rosca chapa y se realizarán del mismo modo que en el caso de rastreles de madera. Todo ello se realizará según especificaciones del fabricante del sistema.

  En caso de tejas planas y mixtas fijadas mediante listones y rastreles de madera o entablados, los rastreles y listones de madera serán de la escuadría que se determine para cada caso, y se fijarán al soporte con la frecuencia necesaria tanto para asegurar su estabilidad como para evitar su alabeo. Podrán ser de madera de pino, estabilizadas sus tensiones para evitar alabeos, seca, y tratada contra el ataque de hongos e insectos. Los tramos de rastreles o listones se dispondrán con juntas de 1 cm, fijando ambos extremos a un lado y otro de la junta. Los rasteles se interrumpirán en las juntas de dilatación del edificio y de la cubierta. Cuando el tipo de soporte lo permita, los listones se fijarán con clavos de acero templado y los rastreles, previamente perforados, se fijarán

con tirafondos. En caso de existir una capa de regularización de tableros, sobre las que hayan de fijarse listones o rastreles, tendrá un espesor mayor o igual que 3cm. Los clavos penetrarán 2,5 cm en rastreles de al menos 5cm. Los listones y rastreles de madera o entablados se fijarán al soporte tanto para asegurar su estabilidad como para evitar su alabeo. La distancia entre listones o rastreles de madera será tal que coincidan los encajes de las tejas o, en caso de no disponer estas de encaje, tal que el solapo garantice la estabilidad y estanquidad de la cubierta. Los clavos y tornillos para la fijación de la teja a los rastreles o listones de madera serán preferentemente de cobre o de acero inoxidable, y los enganches y corchetes de acero inoxidable o acero zincado. La utilización de fijaciones de acero galvanizado, se reserva para aplicaciones con escaso riesgo de corrosión. Se evitará la utilización de acero sin tratamiento anticorrosión.
Cuando la naturaleza del soporte no permita la fijación mecánica de los rastreles de madera, en las caras laterales, los rastreles llevarán puntas de 3cm clavadas cada 20cm, de forma que penetren en el rastrel 1,5cm. A ambos lados del rastrel y a todo lo largo del mismo se extenderá mortero de cemento, de manera que las puntas clavadas en sus cantos queden recubiertas totalmente, rellenando también la holguras entre rastrel y soporte.
Disposición de los listones, rastreles y entablados:
Enlistonado sencillo sobre soporte continuo de albañilería (capa de compresión de forjados o capa de regularización de albañilería). Los listones de madera se dispondrán con su cara mayor apoyada sobre el soporte en el sentido normal al de la máxima pendiente, a la distancia que exija la dimensión de la teja, y fijados mecánicamente al soporte cada 50cm con clavos de acero templado.
Enlistonado doble sobre soporte continuo de albañilería (capa de compresión de forjados o capa de regularización de albañilería). Los rastreles de madera, que tienen como función la ubicación del aislante térmico, y en su caso, la formación de la capa de aireación, se dispondrán apoyados sobre el soporte, en el sentido de la pendiente y fijados mecánicamente al soporte cada 50cm con tirafondos. La separación entre listones, dependerá del ancho de los paneles aislantes que hayan de ubicarse entre los mismos (los paneles se cortarán cuando su ancho exija una separación entre listones mayor de 60cm). Para la determinación de la escuadría de estos rastreles, se tendrá en cuenta el espesor del aislante y, en su caso, el de la capa de aireación; la suma de ambos determinará la altura del rastrel; la otra dimensión será proporcionada y apta para el apoyo y fijación. Una vez colocados los paneles aislantes (fijados por puntos al soporte con adhesivo compatible), se dispondrán listones paralelos al alero, con su cara mayor apoyada sobre los rastreles anteriores, a la distancia que exija la dimensión de la teja y fijados en cada cruce.
Entablado sobre rastreles. Entablado a base de tableros de aglomerado fenólico, de espesor mínimo 2cm, fijados sobre los rastreles, como protección del aislante o, en su caso, cierre de la cámara de aireación. Los rastreles contarán con un canto capaz para albergar la capa de aislante y en su caso la de aireación, pero su ancho no será inferior a 7cm, a fin de que los paneles de aglomerado fenólico apoyen al menos 3 cm con junta de 1cm. Se dispondrán en el sentido de la máxima pendiente y a una distancia entre ejes tal que se acomode a la modulación de los tableros y de los paneles aislantes con el máximo aprovechamiento; la distancia entre ejes no deberá exceder de 68 cm para tableros de espesor 2cm. Para las tejas planas o mixtas provistas de encaje vertical y lateral, los listones o rastreles se situarán a la distancia precisa que exija la dimensión de la teja, a fin de que los encajes coincidan debidamente. Los empalmes entre rastreles estarán separados 1cm. Sobre los listones o rastreles las tejas pueden colocarse: simplemente apoyadas mediante los tetones de que las tejas planas están dotadas, adheridas por puntos o fijadas mecánicamente. Para este último supuesto las tejas presentarán las necesarias perforaciones. Los clavos y tornillos para la fijación de la teja a los rastreles o listones de madera serán preferentemente de cobre o de acero inoxidable, y los enganches y corchetes de acero inoxidable o de acero zincado (electrolítico). La utilización de fijaciones de acero galvanizado, se reserva para aplicaciones con escaso riesgo de corrosión. Se evitará la utilización de acero sin tratamiento anticorrosivo.

- Sistema de evacuación de aguas:
  - -Canalones:
    Para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
    Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.
    Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5cm como mínimo sobre el mismo.
    Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.
    Los canalones, en función de su emplazamiento en el faldón, pueden ser: vistos, para la recogida de las aguas del faldón en el borde del alero; ocultos, para la recogida de las aguas del faldón en el interior de éste. En ambos casos los canalones se dispondrán con ligera pendiente hacia el exterior, favoreciendo el derrame hacia afuera, de manera que un eventual embalsamiento no revierta al interior. Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán a una distancia máxima de 50cm y remetido al menos 1,5cm de la línea de tejas del alero. Cuando se utilicen sistemas prefabricados, con acreditación de calidad o documento de idoneidad técnica, se seguirán las instrucciones del fabricante.
    Cuando el canalón esté situado junto a un paramento vertical deben disponerse:
    a. Cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10cm de anchura como mínimo.
    b. Cuando el encuentro sea en la parte superior del faldón, los elementos de protección por encima de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10cm de anchura como mínimo.
    c. Elementos de protección prefabricados o realizados in situ de tal forma que cubran una banda del paramento vertical por encima del tejado de 25cm como mínimo y su remate se realice de forma similar a la descrita para cubiertas planas.
    Cuando el canalón esté situado en una zona intermedia del faldón debe disponerse de tal forma que el ala del canalón se extienda por debajo de las piezas del tejado 10cm como mínimo y la separación entre las piezas del tejado a ambos lados del canalón sea de 20cm como mínimo.
    Cada bajante servirá a un máximo de 20m de canalón.
  - -Canaletas de recogida:
    El diámetro de los sumideros de las canaletas de recogida del agua en los muros parcialmente estancos debe ser 110mm como mínimo. Las pendientes mínima y máxima de la canaleta y el número mínimo de sumideros en función del grado de impermeabilidad exigido al muro deben ser los que se indican en la tabla 3.3.
- Puntos singulares, atendiendo al CTE DB HS 1, apartado 2.4.4:
  - Encuentro de la cubierta con un paramento vertical: deberán disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ. Los elementos de protección deben cubrir como mínimo una banda del paramento vertical de 25cm de altura por encima del tejado y su remate debe realizarse de forma similar a la descrita en las cubiertas planas. Cuando el encuentro se produzca en la parte inferior del faldón, debe disponerse un canalón. Cuando el encuentro se produzca en la parte superior o lateral del faldón, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10cm como mínimo desde el encuentro.
  - Alero: las piezas del tejado deben sobresalir 5cm como mínimo y media pieza como máximo del soporte que conforma el alero. Cuando el tejado sea de pizarra o de teja, para evitar la filtración de agua a través de la unión de la primera hilada del tejado y el alero, debe realizarse en el borde un recalce de asiento de las piezas de la primera hilada de tal manera que tengan la misma pendiente que las de las siguientes, o debe adoptarse cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.
  - Borde lateral: en el borde lateral deben disponerse piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5cm o baberos protectores realizados in situ. En el último caso el borde puede rematarse con piezas especiales o con piezas normales que vuelen 5cm.
  - Limahoyas: deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ. Las piezas del tejado deben sobresalir 5cm como mínimo sobre la limahoya. La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones debe ser 20cm

como mínimo.

- Cumbreras y limatesas: deben disponerse piezas especiales, que deben solapar 5cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones. Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbrera y la limatesa deben fijarse. Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbrera en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbreras este encuentro debe impermeabilizarse con piezas especiales o baberos protectores.
- Encuentro de la cubierta con elementos pasantes: los elementos pasantes no deben disponerse en las limahoyas. La parte superior del encuentro del faldón con el elemento pasante debe resolverse de tal manera que se desvíe el agua hacia los lados del mismo. En el perímetro del encuentro deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento pasante por encima del tejado de 20cm de altura como mínimo.
- Lucernarios (ver subsección 4.2. Lucernarios): deben impermeabilizarse las zonas del faldón que estén en contacto con el precerco o el cerco del lucernario mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ. En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección deben colocarse por debajo de las piezas del tejado y prolongarse 10cm como mínimo desde el encuentro y en la superior por encima y prolongarse 10cm como mínimo.
- Anclaje de elementos: los anclajes no deben disponerse en las limahoyas. Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento anclado de una altura de 20cm como mínimo por encima del tejado.
- Juntas de dilatación: en el caso de faldón continuo de más de 25m, o cuando entre las juntas del edificio la distancia sea mayor de 15m, se estudiará la oportunidad de formar juntas de cubierta, en función del subtipo de tejado y de las condiciones climáticas del lugar.

Tolerancias admisibles

Los materiales o unidades de obra que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Motivos para la no aceptación:

- Chapa conformada:
  Sentido de colocación de las chapas contrario al especificado.
  Falta de ajuste en la sujeción de las chapas.
  Rastreles no paralelos a la línea de cumbrera con errores superiores a 1cm/m, o más de 3cm para toda la longitud.
  Vuelo del alero distinto al especificado con errores de 5cm o no mayor de 35cm.
  Solapes longitudinales de las chapas inferiores a lo especificado con errores superiores a 2mm.
- Pizarra:
  Clavado de las piezas deficiente.
  Paralelismo entre las hiladas y la línea del alero con errores superiores a ± 0mm/m comprobada con regla de 1m y/ó ± 50mm/total.
  Planeidad de la capa de yeso con errores superiores a ± 3mm medida con regla de 1 m.
  Colocación de las pizarras con solapes laterales inferiores a 10 cm; falta de paralelismo de hiladas respecto a la línea de alero con errores superiores a 10mm/m o mayores que 50mm/total.
- Teja:
  Paso de agua entre cobijas mayor de 5cm o menor de 3cm.
  Paralelismo entre dos hiladas consecutivas con errores superiores a±20mm (teja de arcilla cocida) o ±10mm (teja de mortero de cemento).
  Paralelismo entre las hiladas y la línea del alero con errores superiores a ± 100mm.
  Alineación entre dos tejas consecutivas con errores superiores a ± 10mm.
  Alineación de la hilada con errores superiores a±20mm (teja de arcilla cocida) o ±10mm (teja de mortero de cemento).
  Solape con presente errores superiores a±5mm.

Condiciones de terminación

Para dar una mayor homogeneidad a la cubierta en todos los elementos singulares (caballetes, limatesas y limahoyas, aleros, remates laterales, encuentros con muros u otros elementos sobresalientes, ventilación, etc.), se utilizarán preferentemente piezas especialmente concebidas y fabricadas para este fin, o bien se detallarán soluciones constructivas de solapo y goterón, en el proyecto, evitando uniones rígidas o el empleo de productos elásticos sin garantía de la necesaria durabilidad.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación:

- Formación de faldones:
  Pendientes.
  Forjados inclinados: controlar como estructura.
  Fijación de ganchos de seguridad para el montaje de la cobertura.
  Tableros sobre tabiquillos: tabiquillos, controlar como tabiques. Tableros, independizados de los tabiquillos. Ventilación de las cámaras.
- Aislante térmico:
  Correcta colocación del aislante, según especificaciones de proyecto. Continuidad. Espesor.
- Limas, canalones y puntos singulares:
  Fijación y solapo de piezas.
  Material y secciones especificados en proyecto.
  Juntas para dilatación.
  Comprobación en encuentros entre faldones y paramentos.
- Canalones:
  Longitud de tramo entre bajantes menor o igual que 10 m. Distancia entre abrazaderas de fijación. Unión a bajantes.
- Impermeabilización, en su caso: controlar como cubierta plana.
- Base de la cobertura:
  Correcta colocación, en su caso, de rastreles o perfiles para fijación de piezas.
  Comprobación de la planeidad con regla de 2 m.
- Piezas de cobertura:
  Pendiente mínima, según el CTE DB HS 1, tabla 2.10 en función del tipo de protección, cuando no haya capa de impermeabilización.

Tejas curvas:
Replanteo previo de líneas de máxima y mínima pendiente. Paso entre cobijas. Recibido de las tejas. Cumbrera y limatesas: disposición y macizado de las tejas, solapes de 10 cm. Alero: vuelo, recalce y macizado de las tejas.
Otras tejas:
Replanteo previo de las pendientes. Fijación según instrucciones del fabricante para el tipo y modelo. Cumbreras, limatesas y remates laterales: piezas especiales.

Ensayos y pruebas

La prueba de servicio consistirá en un riego continuo de la cubierta durante 48 horas para comprobar su estanqueidad.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Si una vez realizados los trabajos se dan condiciones climatológicas adversas (lluvia, nieve o velocidad del viento superior a 50km/h), se revisarán y asegurarán las partes realizadas.
No se recibirán sobre la cobertura elementos que la perforen o dificulten su desagüe, como antenas y mástiles, que deberán ir sujetos a paramentos.

3.2 Cubiertas planas

Criterios de medición y valoración de unidades
Metro cuadrado de cubierta, totalmente terminada, medida en proyección horizontal, incluyendo sistema de formación de pendientes, barrera contra el vapor, aislante térmico, capas separadoras, capas de impermeabilización, capa de protección y puntos singulares (evacuación de aguas, juntas de dilatación), incluyendo los solapos, parte proporcional de mermas y limpieza final. En cubierta ajardinada también se incluye capa drenante, producto anti-raíces, tierra de plantación y vegetación; no incluye sistema de riego.

Prescripciones sobre los productos

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

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.
Los elementos integrantes de la cubierta plana responderán a las prescripciones del proyecto.

Las cubiertas disponer de los elementos siguientes, si así se prescribe en proyecto:
- Sistema de formación de pendientes:
  Podrá realizarse con hormigones aligerados u hormigones de áridos ligeros con capa de regularización de espesor comprendido entre 2 y 3 cm. de mortero de cemento, con acabado fratasado; con arcilla expandida estabilizada superficialmente con lechada de cemento; con mortero de cemento (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).

En cubierta transitable ventilada el sistema de formación de pendientes podrá realizarse a partir de tabiques constituidos por piezas prefabricadas o ladrillos (tabiques palomeros), superpuestos de placas de arcilla cocida machihembradas o de ladrillos huecos.
Debe tener una cohesión y estabilidad suficientes, y una constitución adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.
La superficie será lisa, uniforme y sin irregularidades que puedan punzonar la lámina impermeabilizante.
  Se comprobará la dosificación y densidad.
- Barrera contra el vapor, en su caso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.1.7, 4.1.8):
  Pueden establecerse dos tipos:
- Las de bajas prestaciones: film de polietileno.
- Las de altas prestaciones: lámina de oxiasfalto o de betún modificado con armadura de aluminio, lámina de PVC, lámina de EPDM. También pueden emplearse otras recomendadas por el fabricante de la lámina impermeable.
  El material de la barrera contra el vapor debe ser el mismo que el de la capa de impermeabilización o compatible con ella.
- Aislante térmico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3):
  Puede ser de lanas minerales como fibra de vidrio y lana de roca, poliestireno expandido, poliestireno extruido, poliuretano, perlita de celulosa, corcho aglomerado, etc. El aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a solicitaciones mecánicas. Las principales condiciones que se le exigen son: estabilidad dimensional, resistencia al aplastamiento, imputrescibilidad, baja higroscopicidad.
  Se utilizarán materiales con una conductividad térmica declarada menor a 0,06 W/mK a 10 ºC y una resistencia térmica declarada mayor a 0,25 m^2K/W.
  Su espesor se determinará según las exigencias del CTE DB HE 1.
- Capa de impermeabilización (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4):
  La impermeabilización puede ser de material bituminoso y bituminosos modificados; de poli (cloruro de vinilo) plastificado; de etileno propileno dieno monómero, etc.
  Deberá soportar temperaturas extremas, no será alterable por la acción de microorganismos y prestará la resistencia al punzonamiento exigible.
- Capa separadora:
  Deberán utilizarse cuando existan incompatibilidades entre el aislamiento y las láminas impermeabilizantes o alteraciones de los primeros al instalar los segundos. Podrán ser fieltros de fibra de vidrio o de poliéster, o films de polietileno.
  Capa separadora antiadherente: puede ser de fieltro de fibra de vidrio, o de fieltro orgánico saturado. Cuando exista riesgo de especial punzonamiento estático o dinámico, ésta deberá ser también antipunzonante. Cuando tenga función antiadherente y antipunzante podrá ser de geotextil de poliéster, de geotextil de polipropileno, etc.
  Cuando se pretendan las dos funciones (desolidarización y resistencia a punzonamiento) se utilizarán fieltros antipunzonantes no permeables, o bien dos capas superpuestas, la superior de desolidarización y la inferior antipunzonante (fieltro de poliéster o polipropileno tratado con impregnación impermeable).
- Capa de protección (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8):
- Cubiertas ajardinadas:
  Producto anti-raíces: constituidos por alquitrán de hulla, derivados del alquitrán como brea o productos químicos con efectos repelentes de las raíces.
  Capa drenante: grava y arena de río. La grava estará exenta de sustancias extrañas y arena de río con granulometría continua, seca y limpia y tamaño máximo del grano 5 mm.
  Tierra de plantación: mezcla formada por partes iguales en volumen de tierra franca de jardín, mantillo, arena de río, brezo y turba pudiendo adicionarse para reducir peso hasta un 10% de aligerantes como poliestireno expandido en bolas o vermiculita.
- Cubiertas con protección de grava:
  La grava puede ser suelta o aglomerada con mortero. Se podrán utilizar gravas procedentes de machaqueo. La capa de grava debe estar limpia y carecer de sustancias extrañas, y su tamaño, comprendido entre 16 y 32mm. En pasillos y zonas de trabajo, se colocarán losas mixtas prefabricadas compuestas por una capa superficial de mortero, terrazo, árido lavado u otros, con trasdosado de poliestireno extrusionado.
- Cubiertas sin capa de protección: la lámina impermeable será autoprotegida.
- Cubiertas con solado fijo:
  Baldosas recibidas con mortero, capa de mortero, piedra natural recibida con mortero, hormigón, adoquín sobre lecho de arena, mortero filtrante, aglomerado asfáltico u otros materiales de características análogas.
- Cubiertas con solado flotante:
  Piezas apoyadas sobre soportes, baldosas sueltas con aislante térmico incorporado u otros materiales de características análogas. Puede realizarse con baldosas autoportantes sobre soportes telescópicos concebidos y fabricados expresamente para este fin. Los soportes dispondrán de una plataforma de apoyo que reparta la carga y sobrecarga sobre la lámina impermeable sin riesgo de punzonamiento.
- Cubiertas con capa de rodadura:
  Aglomerado asfáltico, capa de hormigón, adoquinado u otros materiales de características análogas. El material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas.
- Sistema de evacuación de aguas: canalones, sumideros, bajantes, rebosaderos, etc.

El sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10cm de achura como mínimo en el borde superior. Deben estar provistos de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante.

- Otros elementos: morteros, ladrillos, piezas especiales de remate, etc.

Durante el almacenamiento y transporte de los distintos componentes, se evitará su deformación por incidencia de los agentes atmosféricos, de esfuerzos violentos o golpes, para lo cual se interpondrán lonas o sacos.
Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas

El forjado garantizará la estabilidad con flecha mínima, compatibilidad física con los movimientos del sistema y química con los componentes de la cubierta.
Los paramentos verticales estarán terminados.
Ambos soportes serán uniformes, estarán limpios y no tendrán cuerpos extraños.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

- Barrera contra el vapor:

El material de la barrera contra el vapor debe ser el mismo que el de la capa de impermeabilización o compatible con ella.

- Incompatibilidades de las capas de impermeabilización:

Se evitará el contacto de las láminas impermeabilizantes bituminosas, de plástico o de caucho, con petróleos, aceites, grasas, disolventes en general y especialmente con sus disolventes específicos.
Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.
No se utilizarán en la misma lámina materiales a base de betunes asfálticos y másticos de alquitrán modificado.
No se utilizará en la misma lámina oxiasfalto con láminas de betún plastómero (APP) que no sean específicamente compatibles con ellas.
Se evitará el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y betunes asfálticos, salvo que el PVC esté especialmente formulado para ser compatible con el asfalto.
Se evitará el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y las espumas rígidas de poliestireno o las espumas rígidas de poliuretano.
Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.2, el sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice.

- Capa separadora:

Para la función de desolidarización se utilizarán productos no permeables a la lechada de morteros y hormigones.
Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.2, las cubiertas deben disponer de capa separadora en las siguientes situaciones: bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles; bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos.
Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.

Proceso de ejecución

Ejecución

-En general:
Se suspenderán los trabajos cuando exista lluvia o la velocidad del viento sea superior a 50km/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Si una vez realizados los trabajos se dan estas condiciones, se revisarán y asegurarán las partes realizadas. Se protegerán los materiales de cubierta en la interrupción en los trabajos. Las bajantes se protegerán con paragravillas para impedir su obstrucción durante la ejecución del sistema de pendientes.
-Sistema de formación de pendientes:
La pendiente de la cubierta se ajustará a la establecida en proyecto (CTE DB HS 1, apartado 2.4.2).
En el caso de cubiertas con pavimento flotante, la inclinación de la formación de pendientes quedará condicionada a la capacidad de regulación de los apoyos de las baldosas (resistencia y estabilidad); se rebajará alrededor de los sumideros.
El espesor de la capa de formación de pendientes estará comprendido entre 30 cm y 2 cm; en caso de exceder el máximo, se recurrirá a una capa de difusión de vapor y a chimeneas de ventilación. Este espesor se rebajará alrededor de los sumideros.
En el caso de cubiertas transitables ventiladas el espesor del sistema de formación de pendientes será como mínimo de 2 cm. La cámara de aire permitirá la difusión del vapor de agua a través de las aberturas al exterior, dispuestas de forma que se garantice la ventilación cruzada. Para ello se situarán las salidas de aire 30 cm por encima de las entradas, disponiéndose unas y otras enfrentadas.
El sistema de formación de pendientes quedará interrumpido por las juntas estructurales del edificio y por las juntas de dilatación.
-Barrera contra el vapor:
En caso de que se contemple en proyecto, la barrera de vapor se colocará inmediatamente encima del sistema de formación de pendientes, ascenderá por los laterales y se adherirá mediante soldadura a la lámina impermeabilizante.
Cuando se empleen láminas de bajas prestaciones, no será necesaria soldadura de solapos entre piezas ni con la lámina impermeable.
Si se emplean láminas de altas prestaciones, será necesaria soldadura entre piezas y con la lámina impermeable.
Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.4, la barrera contra el vapor debe extenderse bajo el fondo y los laterales de la capa de aislante térmico.
Se aplicará en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las especificaciones de aplicación del fabricante.
-Capa separadora:
Deberá intercalarse una capa separadora para evitar el riesgo de punzonamiento de la lámina impermeable.
En cubiertas invertidas, cuando se emplee fieltro de fibra de vidrio o de poliéster, se dispondrán piezas simplemente solapadas sobre la lámina impermeabilizante.
Cuando se emplee fieltro de poliéster o polipropileno para la función antiadherente y antipunzonante, este irá tratado con impregnación impermeable.
En el caso en que se emplee la capa separadora para aireación, ésta quedará abierta al exterior en el perímetro de la cubierta, de tal manera que se asegure la ventilación cruzada (con aberturas en el peto o por interrupción del propio pavimento fijo y de la capa de aireación).
-Aislante térmico:

Se colocará de forma continua y estable, según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.4.3.
-Capa de impermeabilización:
Antes de recibir la capa de impermeabilización, el soporte cumplirá las siguientes condiciones: estabilidad dimensional, compatibilidad con los elementos que se van a colocar sobre él, superficie lisa y de formas suaves, pendiente adecuada y humedad limitada (seco en superficie y masa). Los paramentos a los que ha de entregarse la impermeabilización deben prepararse con enfoscado maestreado y fratasado para asegurar la adherencia y estanqueidad de la junta.
Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.4, las láminas se colocarán en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las especificaciones de aplicación del fabricante.
Se interrumpirá la ejecución de la capa de impermeabilización en cubiertas mojadas o con viento fuerte.
La impermeabilización se colocará en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente. Las distintas capas de impermeabilización se colocarán en la misma dirección y a cubrejuntas. Los solapos quedarán a favor de la corriente de agua y no quedarán alineados con los de las hileras contiguas.
Cuando la impermeabilización sea de material bituminoso o bituminoso modificado y la pendiente sea mayor de 15%, se utilizarán sistemas fijados mecánicamente. Si la pendiente está comprendida entre el 5 y el 15%, se usarán sistemas adheridos.
Si se quiere independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte, se usarán sistemas no adheridos. Cuando se utilicen sistemas no adheridos se empleará una capa de protección pesada.
Cuando la impermeabilización sea con poli (cloruro de vinilo) plastificado, si la cubierta no tiene protección, se usarán sistemas adheridos o fijados mecánicamente.
Se reforzará la impermeabilización siempre que se rompa la continuidad del recubrimiento. Se evitarán bolsas de aire en las láminas adheridas.
La capa de impermeabilización quedará desolidarizada del soporte y de la capa de protección, sólo en el perímetro y en los puntos singulares.
La imprimación tiene que ser del mismo material que la lámina impermeabilizante.
-Capa de protección:
- Cubiertas ajardinadas:
Producto anti-raíces: se colocará llegando hasta la parte superior de la capa de tierra.
Capa drenante: la grava tendrá un espesor mínimo de 5 cm, servirá como primera base de la capa filtrante; ésta será a base de arena de río, tendrá un espesor mínimo de 3 cm y se extenderá uniformemente sobre la capa de grava. Las instalaciones que deban discurrir por la azotea (líneas fijas de suministro de agua para riego, etc.) deberán tenderse preferentemente por las zonas perimetrales, evitando su paso por los faldones. En los riegos por aspersión las conducciones hasta los rociadores se tenderán por la capa drenante.
Tierra de plantación: la profundidad de tierra vegetal estará comprendida entre 20 y 50 cm. Las especies vegetales que precisen mayor profundidad se situarán en zonas de superficie aproximadamente igual a la ocupada por la proyección de su copa y próximas a los ejes de los soportes de la estructura. Se elegirán preferentemente especies de crecimiento lento y con portes que no excedan los 6 m. Los caminos peatonales dispuestos en las superficies ajardinadas pueden realizarse con arena en una profundidad igual a la de la tierra vegetal separándola de ésta por elementos como muretes de piedra ladrillo o lajas de pizarra.
- Cubiertas con protección de grava:
La capa de grava será en cualquier punto de la cubierta de un espesor tal que garantice la protección permanente del sistema de impermeabilización frente a la insolación y demás agentes climáticos y ambientales Los espesores no podrán ser menores de 5 cm y estarán en función del tipo de cubierta y la altura del edificio, teniendo en cuenta que las esquinas irán más lastradas que las zonas de borde y éstas más que la zona central. Cuando la lámina vaya fijada en su perímetro y en sus zonas centrales de ventilaciones, antepechos, rincones, etc., se podrá admitir que el lastrado perimetral sea igual que el central. En cuanto a las condiciones como lastre, peso de la grava y en consecuencia su espesor, estarán en función de la forma de la cubierta y de las instalaciones en ella ubicadas. Se dispondrán pasillos y zonas de trabajo que permitan el tránsito sin alteraciones del sistema.
- Cubiertas con solado fijo:
Se establecerán las juntas de dilatación necesarias para prevenir las tensiones de origen térmico. Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.1, las juntas deberán disponerse coincidiendo con las juntas de la cubierta; en el perímetro exterior e interior de la cubierta y en los encuentros con paramentos verticales y elementos pasantes; en cuadrícula, situadas a 5 m como máximo en cubiertas no ventiladas, y a 7,5 m como máximo en cubiertas ventiladas, de forma que las dimensiones de los paños entre las juntas guarden como máximo la relación 1:1,5.
Las piezas irán colocadas sobre solera de 2,5 cm, como mínimo, extendida sobre la capa separadora. Para la realización de las juntas entre piezas se empleará material de agarre, evitando la colocación a hueso.
- Cubiertas con solado flotante:
Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.3.5.3, las piezas apoyadas sobre soportes en solado flotante deberán disponerse horizontalmente. Las piezas o baldosas deberán colocarse con junta abierta.
Las baldosas permitirán, mediante una estructura porosa o por las juntas abiertas, el flujo de agua de lluvia hacia el plano inclinado de escorrentía, de manera que no se produzcan encharcamientos. Entre el zócalo de protección de la lámina en los petos perimetrales u otros paramentos verticales, y las baldosas se dejará un hueco de al menos 15 mm.
- Cubiertas con capa de rodadura:
Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.3.5.4, cuando el aglomerado asfáltico se vierta en caliente directamente sobre la impermeabilización, el espesor mínimo de la capa de aglomerado deberá ser 8 cm. Cuando el aglomerado asfáltico se vierta sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización, deberá interponerse una capa separadora para evitar la adherencia de 4 cm de espesor como máximo y armada de tal manera que se evite su fisuración.
- Sistema de evacuación de aguas:
Los sumideros se situaran preferentemente centrados entre las vertientes o faldones para evitar pendientes excesivas; en todo caso, separados al menos 50 cm de los elementos sobresalientes y 1 m de los rincones o esquinas.
El encuentro entre la lámina impermeabilizante y la bajante se resolverá con pieza especialmente concebida y fabricada para este uso, y compatible con el tipo de impermeabilización de que se trate. Los sumideros estarán dotados de un dispositivo de retención de los sólidos y tendrán elementos que sobresalgan del nivel de la capa de formación de pendientes a fin de aminorar el riesgo de obturación.
Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.4, el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización deberá rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones. La impermeabilización deberá prolongarse 10cm como mínimo por encima de las alas del sumidero. La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón deberá ser estanca. El borde superior del sumidero deberá quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta. Cuando el sumidero se disponga en un paramento vertical, deberá tener sección rectangular. Cuando se disponga un canalón su borde superior deberá quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte.
Se realizarán pozos de registro para facilitar la limpieza y mantenimiento de los desagües.
- Elementos singulares de la cubierta.
- Accesos y aberturas:
Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.9, los que estén situados en un paramento vertical deberán realizarse de una de las formas siguientes:
Disponiendo un desnivel de 20 cm de altura como mínimo por encima de la protección de la cubierta, protegido con un impermeabilizante que lo cubra y ascienda por los laterales del hueco hasta una altura de 15 cm como mínimo por encima de dicho desnivel.
Disponiéndolos retranqueados respecto del paramento vertical 1 m como mínimo.
Los accesos y las aberturas situados en el paramento horizontal de la cubierta deberán realizarse disponiendo alrededor del hueco un antepecho impermeabilizado de una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.
- Juntas de dilatación:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.1, las juntas deberán afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas deberán ser romos, con un ángulo de 45º y la anchura de la junta será mayor que 3cm.
La distancia entre las juntas de cubierta deberá ser como máximo 15m.
La disposición y el ancho de las juntas estará en función de la zona climática; el ancho será mayor de 15mm.
La junta se establecerá también alrededor de los elementos sobresalientes.
Las juntas de dilatación del pavimento se sellarán con un mástico plástico no contaminante, habiéndose realizado previamente la limpieza o lijado si fuera preciso de los cantos de las baldosas.
En las juntas deberá colocarse un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado deberá quedar enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.
- Encuentro de la cubierta con un paramento vertical y puntos singulares emergentes:
Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.2, la impermeabilización deberá prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta. El encuentro debe realizarse redondeándose o achaflanándose. Los elementos pasantes deberán separarse 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales y de los elementos que sobresalgan de la cubierta.
Para que el agua de las precipitaciones no se filtre por el remate superior de la impermeabilización debe realizarse de alguna de las formas siguientes:
Mediante roza de 3x3cm como mínimo, en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel.
Mediante un retranqueo con una profundidad mayor que 5cm, y cuya altura por encima de la protección de la cubierta sea mayor que 20cm.
Mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior.
Cuando se trate de cubiertas transitables, además de lo dicho anteriormente, la lámina quedará protegida de la intemperie en su entrega a los paramentos o puntos singulares, (con banda de terminación autoprotegida), y del tránsito por un zócalo.
- Encuentro de la cubierta con el borde lateral:
Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.3, deberá realizarse prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento o disponiendo un perfil angular con el ala horizontal, que debe tener una anchura mayor que 10 cm.
- Rebosaderos:
Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.5, en las cubiertas planas que tengan un paramento vertical que las delimite en todo su perímetro, se dispondrán rebosaderos cuando exista una sola bajante en la cubierta, cuando se prevea que si se obtura una bajante, el agua acumulada no pueda evacuar por otras bajantes o cuando la obturación de una bajante pueda producir una carga en la cubierta que comprometa la estabilidad.
El rebosadero deberá disponerse a una altura intermedia entre el punto mas bajo y el más alto de la entrega de la impermeabilización al paramento vertical. El rebosadero debe sobresalir 5 cm como mínimo de la cara exterior del paramento vertical y disponerse con una pendiente favorable a la evacuación.
- Encuentro de la cubierta con elementos pasantes:
Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.6, el anclaje de elementos deberá realizarse de una de las formas siguientes:
Sobre un paramento vertical por encima del remate de la impermeabilización.
Sobre la parte horizontal de la cubierta de forma análoga a la establecida para los encuentros con elementos pasantes o sobre una bancada apoyada en la misma.
- Rincones y esquinas:
Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.8, deberán disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de cubierta.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación:
- Sistema de formación de pendientes: adecuación a proyecto.
  Juntas de dilatación, respetan las del edificio.
  Juntas de cubierta, distanciadas menos de 15 m.
  Preparación del encuentro de la impermeabilización con paramento vertical, según proyecto (roza, retranqueo, etc.), con el mismo tratamiento que el faldón.
  Soporte de la capa de impermeabilización y su preparación.
  Colocación de cazoletas y preparación de juntas de dilatación.
- Barrera de vapor, en su caso: continuidad.
- Aislante térmico:
  Correcta colocación del aislante, según especificaciones del proyecto. Espesor. Continuidad.
- Ventilación de la cámara, en su caso.
- Impermeabilización:
  Replanteo, según el número de capas y la forma de colocación de las láminas.
  Elementos singulares: solapes y entregas de la lámina impermeabilizante.
- Protección de grava:
  Espesor de la capa. Tipo de grava. Exenta de finos. Tamaño, entre 16 y 32 mm.
- Protección de baldosas:
  Anchura de juntas entre baldosas según material de agarre. Cejas. Nivelación. Planeidad con regla de 2 m. Rejuntado. Junta perimetral.

Ensayos y pruebas

La prueba de servicio para comprobar su estanquidad, consistirá en una inundación de la cubierta.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Una vez acabada la cubierta, no se recibirán sobre ella elementos que la perforen o dificulten su desagüe, como antenas y mástiles, que deberán ir sujetos a paramentos.

4 FACHADAS Y PARTICIONES

4.1 Fachadas de fábrica

4.1.1 Fachadas de piezas de hormigón

Criterios de medición y valoración de unidades
Metro cuadrado de cerramiento de bloque de hormigón, tomado con mortero de cemento y/o cal, de una o varias hojas, con o sin cámara de aire, con o sin enfoscado de la cara interior de la hoja exterior con mortero de cemento, incluyendo o no aislamiento térmico, con o sin revestimiento interior y exterior, con o sin trasdosado interior, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte

proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los bloques y limpieza, incluso ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m^2.
Metro lineal de elemento de remate de alféizar o antepecho colocado, incluso rejuntado o sellado de juntas, eliminación de restos y limpieza.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra
La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

- En general:
  Se comprobará que las propiedades higrométricas de los productos utilizados en los cerramientos se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica λ, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ, y, en su caso, densidad ρ y calor específico cp, cumpliendo con la transmitancia térmica máxima exigida a los cerramientos que componen la envolvente térmica, atendiendo al CTE DB HE 1, apartado 4.
- Revestimiento exterior :
  Si el aislante se coloca en la parte exterior de la hoja principal de bloque, el revestimiento podrá ser de adhesivo cementoso mejorado armado con malla de fibra de vidrio acabado con revestimiento plástico delgado, etc.
  Mortero para revoco y enlucido: la clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior será al menos B-s3 d2 en aquellas fachadas cuyo arranque sea accesible al público bien desde la rasante exterior o bien desde una cubierta, así como en toda fachada cuya altura exceda de 18, atendiendo al CTE DB SI 2, apartado 1. Si se utiliza un acabado exterior impermeable al agua de lluvia, éste deber ser permeable al vapor, para evitar condensaciones en la masa del muro, en los términos establecidos en el DB HE, atendiendo al CTE DB SE F, apartado 3.
- Hoja principal:
  Es un cerramiento de bloque de hormigón, tomado con mortero compuesto por cemento y/o cal, arena, agua, y los aditivos que se prescriben en el presupuesto del proyecto.
  Bloque de hormigón (ver relación de productos con marcado CE).
  Mortero de albañilería (ver relación de productos con marcado CE). Para elegir el tipo de mortero apropiado se debe considerar el grado de exposición, incluyendo la protección prevista contra la saturación de agua. El mortero ordinario para fábricas convencionales no será inferior a M1. El mortero ordinario para fábrica armada, los morteros de junta delgada y los morteros ligeros, no serán inferiores a M5. En cualquier caso, para evitar roturas frágiles de los muros, la resistencia a la compresión del mortero no debe ser superior a 0,75 veces la resistencia normalizada de las piezas, atendiendo al CTE DB SE F, apartado 4.2.
- Sellantes para juntas (ver relación de productos con marcado CE):
  Los materiales de relleno y sellantes tendrán una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y serán impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos, atendiendo al CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.1.
- Armaduras de tendel (ver relación de productos con marcado CE):
  En la clase de exposición I, pueden utilizarse armaduras de acero al carbono sin protección. En las clases IIa y IIb, se utilizarán armaduras de acero al carbono protegidas mediante galvanizado fuerte o protección equivalente, a menos que la fábrica esté terminada mediante un enfoscado de sus caras expuestas, el mortero de la fábrica sea superior a M5 y el recubrimiento lateral mínimo de la armadura sea superior a 30mm, en cuyo caso podrán utilizarse armaduras de acero al carbono sin protección. Para las clases III, IV, H, F y Q, en todas las subclases las armaduras de tendel serán de acero inoxidable austenítico o equivalente, atendiendo al CTE DB SE F, apartado 3.3.
- Enfoscados (ver relación de productos con marcado CE):
  Cumplirán las prescripciones del presupuesto del proyecto.
  Para resistencia alta a la filtración, el mortero tendrá aditivos hidrofugantes, atendiendo al CTE DB HS 1 apartado 2.3.2.
- *Cámara de aire:*
  En su caso, tendrá un espesor mínimo de 3cm y contará con separadores de la longitud y material adecuados (plástico, acero galvanizado, etc.), siendo recomendable que dispongan de goterón. Podrá ser ventilada (en grados muy ventilada o ligeramente ventilada) o sin ventilar. En caso de revestimiento con aplacado, la ventilación se producirá a través de los elementos del mismo. Según CTE DB SI 2, apartado 1.La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de las superficies interiores de las cámaras ventiladas será al menos B-s3 d2 en aquellas fachadas cuyo arranque sea accesible al público bien desde la rasante exterior o bien desde una cubierta, así como en toda fachada cuya altura exceda de 18m.
- Aislante térmico (ver relación de productos con marcado CE):
  Será de la naturaleza y características especificadas en el presupuesto del proyecto.
  Para aislantes no hidrófilos, se acreditará el cumplimiento de las limitaciones de succión o absorción de agua de acuerdo con las normas UNE referenciadas en el CTE, atendiendo al CTE DB HS 1 Apéndice A.
- Hoja interior:
  Será de la naturaleza y características especificadas en el proyecto.
- Revestimiento interior (enfoscados, guarnecidos y enlucidos):
  El guarnecido y enlucido de yeso cumplirán lo especificado en el capítulo Guarnecidos y enlucidos.
  Yeso (ver relación de productos con marcado CE).
- Remates (ver relación de productos con marcado CE, según el material):
  Podrán ser de material pétreo natural o artificial, arcilla cocida o de hormigón, o metálico, en cuyo caso estará protegido contra la corrosión. Las piezas no se presentarán agrietadas, deformadas, rotas, desportilladas ni manchadas.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Hoja principal, fábrica de piezas de hormigón:
Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado. Terminada la estructura, se comprobará que el soporte haya alcanzado la resistencia suficiente para resistir la carga de la fachada, debiendo estar seco, nivelado, y limpio de cualquier resto de obra. Comprobado el nivel del forjado terminado, si hay alguna irregularidad se rellenará con mortero. En caso de utilizar dinteles metálicos, serán resistentes a la corrosión o estarán protegidos contra ella antes de su colocación.
Aislante térmico:
Para la colocación de los paneles rígidos se comprobará que la hoja principal no tenga desplomes ni falta de planeidad. Si existen defectos considerables en la superficie del revestimiento se corregirán, por ejemplo aplicando una capa de mortero de regularización, para facilitar la colocación y el ajuste de los paneles.
Hoja interior: se comprobará la limpieza del soporte así como la correcta colocación del aislante.
Revestimientos continuos: enfoscados, guarnecidos y enlucidos.
En caso de pilares, vigas y viguetas de acero, se forrarán previamente con piezas de arcilla cocida o de cemento.
Remates:
Previamente a la colocación de los remates, los antepechos estarán saneados, limpios y terminados previo a la ejecución del elemento de remate.

Proceso de ejecución

Ejecución

Hoja principal:

Se replanteará la fachada, comprobando las desviaciones entre forjados. Será necesaria la verificación del replanteo por la dirección facultativa.

Se colocarán miras rectas y aplomadas en la cara interior de la fachada en todas las esquinas, huecos, quiebros, juntas de movimiento, y en tramos ciegos a distancias no mayores que 4m. Se marcará un nivel general de planta en los pilares con un nivel de agua. Se realizará el replanteo horizontal de la fábrica señalando en el forjado la situación de los huecos, juntas de dilatación y otros puntos de inicio de la fábrica, según el plano de replanteo del proyecto.

Las juntas de dilatación de la fábrica sustentada se dispondrán de forma que cada junta estructural coincida con una de ellas.

Se cumplirán las distancias máximas de 6m. entre juntas de dilatación para fábricas de bloques de hormigón, atendiendo al CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.1.

El replanteo vertical se realizará de forjado a forjado, marcando en las reglas las alturas de las hiladas, del alféizar y del dintel. Se ajustará el número de hiladas para no tener que cortar las piezas. En el caso de bloques, se calculará el espesor del tendel (1cm + 2mm, generalmente) para encajar un número entero de bloques. (considerando la dimensión nominal de altura del bloque), entre referencias de nivel sucesivas según las alturas libres entre forjados que se hayan establecido en proyecto es conveniente.

La primera hilada en cada planta se recibirá sobre capa de mortero de 1 cm de espesor, extendida en toda la superficie de asiento de la fábrica. Las hiladas se ejecutarán niveladas. Las fábricas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas etapas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada.o se dispondrán enjarjes. Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Para fábricas de bloques de hormigón:

La cara de fondo ciego se colocará en la parte superior para ofrecer una superficie de apoyo mayor al mortero de la junta. Los bloques se colocarán con el contenido de humedad indicado por el fabricante humedeciéndose previo a la colocación la superficie del bloque en contacto con el mortero. La humectación de los bloques atenderá a las prescripciones del fabricante. Para la formación de la junta vertical, se aplicará mortero sobre los salientes de la testa del bloque, presionándolo. Los bloques se llevarán a su posición mientras el mortero esté aún blando y plástico. Se quitará el mortero sobrante evitando caídas de mortero, tanto en el interior de los bloques como en la cámara de trasdosado. No se utilizarán piezas menores de medio bloque. Cuando se precise cortar los bloques se realizará el corte con maquinaria adecuada. Mientras se ejecute la fábrica, se conservarán los plomos y niveles de forma que el paramento resulte con todas las llagas alineadas y los tendeles a nivel. Las hiladas intermedias se colocarán con sus juntas verticales alternadas. Si se realiza el llagueado de las juntas, previamente se rellenarán con mortero fresco los agujeros o pequeñas zonas que no hayan quedado completamente ocupadas, comprobando que el mortero esté todavía fresco y plástico. El llagueado no se realizará inmediatamente después de la colocación, sino después del inicio del fraguado del mortero, pero antes de su endurecimiento. Si hay que reparar una junta después de que el mortero haya endurecido se eliminará el mortero de la junta en una profundidad al menos de 15mm y no mayor del 15% del espesor del mismo, se mojará con agua y se repasará con mortero fresco. No se realizarán juntas matadas inferiormente, porque favorecen la entrada de agua en la fábrica. Los enfoscados interiores o exteriores se realizarán transcurridos 45 días después de terminar la fábrica para evitar fisuración por retracción del mortero de las juntas.

En general:

Las fábricas se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40ºC, evitándose la colocación en días de viento caliente. Durante la ejecución de las fábricas, se adoptarán las siguientes protecciones:

Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con plásticos para evitar el lavado de los morteros, la erosión de las juntas y la acumulación de agua en el interior del muro. Se procurará colocar lo antes posible elementos de protección, como alfeizares, albardillas, etc.

Contra el calor y los efectos de secado por el viento: se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar una evaporación del agua del mortero demasiado rápida, hasta que alcance la resistencia adecuada.

Frente a posibles daños mecánicos debidos a otros trabajos a desarrollar en obra (vertido de hormigón, andamiajes, tráfico de obra, etc.), se protegerán los elementos vulnerables de las fábricas (aristas, huecos, zócalos, etc.). Las fábricas deberán ser estables durante su construcción, por lo que se elevarán a la vez que sus correspondientes arriostramientos. En los casos donde no se pueda garantizar su estabilidad frente a acciones horizontales, se arriostrarán a elementos suficientemente sólidos. Cuando el viento sea superior a 50km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas realizadas.

Elementos singulares:

Juntas de dilatación:

La junta de dilatación se ejecutará atendiendo al CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.1, vigilándose la colocación del sellante sobre el relleno introducido en la junta. La profundidad del sellante será mayor o igual que 1cm y la relación entre su espesor y su anchura estará comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas el sellante quedará enrasado con el paramento del soporte previo al enfoscado.

La dirección facultativa podrá decidir la colocación de chapa metálica en las juntas en cuyo caso se dispondrán de forma que cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa se fijará mecánicamente en dicha banda y se sellará su extremo correspondiente.

Arranque de la fábrica desde cimentación:

En el arranque de la fábrica desde cimentación se dispondrá una barrera impermeable a más de 15cm por encima del nivel del suelo exterior que cubra todo el espesor de la fachada. Se dispondrá un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, u otra solución que proteja la fachada de salpicaduras hasta una altura mínima de 30cm, y que cubra la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada. La unión del zócalo con la fachada en su parte superior deberá quedar sellada frente a la entrada de agua de escorrentía, atendiendo al CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.2.

Encuentros de la fachada con los forjados:

En la interrupción de la hoja principal por forjados, atendido el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.3, se dispondrá de una junta de desolidarización entre la hoja principal y la cara inferior de cada forjado, dejando una holgura de 2cm. El material de relleno para esta holgura atenderá las prescripciones del proyecto y/o las indicaciones de la dirección facultativa. En cualquier caso, se procederá al relleno después de la retracción de la hoja principal, debiendo tener el sellante una elasticidad compatible con la deformación prevista del forjado. La junta se protegerá de la filtración con un goterón. En los paramentos exteriores de la hoja principal que sobresalgan del borde del forjado, el vuelo será menor que 1/3 del espesor de dicha hoja. En los casos en que el forjado sobresalga del plano exterior de la fachada, se dispondrá una pendiente del 10% como mínimo hacia el exterior para evacuar el agua y goterón en el borde del mismo.

Encuentros de la fachada con los pilares:

En las interrupciones de la hoja principal por los pilares que quedan insertos, que precisen la colocación de piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, atendido el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.4 para conseguir la estabilidad de estas piezas, se dispondrá una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles:

Atendido el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.5, en las interrupciones de la cámara por un forjado o un dintel, se dispondrá un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma. Como sistema de recogida de agua se utilizará el elemento continuo impermeable prescrito en proyecto, dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10cm del fondo y al menos 3cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación. Las láminas dispuestas se introducirán en la hoja interior en todo su espesor. Para la evacuación se dispondrá el sistema indicado en proyecto: tubos de material estanco, que, en cualquier caso, estarán separados 1,5m como máximo. Para poder comprobar la limpieza del fondo de la cámara tras la construcción del paño completo, se dejarán sin colocar hasta uno de cada 4 bloques de la primera hilada. Tras la operación de limpieza se repondrán las piezas extraidas.

Encuentro de la fachada con la carpintería:

Atendido el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.6. la junta entre el cerco y el muro se sellará con un cordón que se introducirá en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos. En las carpinterías que estén retranqueadas respecto al paramento exterior de la fachada, se rematará el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia y se dispondrá un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería. Cuando el grado de impermeabilidad exigido sea igual a 5, si las carpinterías están retranqueadas respecto del paramento exterior de la fachada, se dispondrá precerco y una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o, en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro. El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior, será impermeable o se dispondrá sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas. El vierteaguas dispondrá de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2cm, y su entrega lateral en la jamba será de 2cm como mínimo. La junta de las piezas con goterón tendrá la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

Antepechos y remates superiores de las fachadas:

Los antepechos se rematarán con la solución indicada en proyecto para evacuar el agua de lluvia. Atendido el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.7, las albardillas y vierteaguas tendrán una inclinación, dispondrán de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2cm y serán impermeables o se dispondrán sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente. Se dispondrán las juntas de dilatación que se prescriban tanto en proyecto como en las instrucciones de obra impartidas por la dirección facultativa. Las juntas entre las piezas se realizarán de tal manera que sean impermeables, con sellado adecuado. Se replantearán las piezas de remate. Los paramentos de aplicación estarán saneados, limpios y húmedos. Si es preciso se repicarán previamente. Para los vierteaguas recibidos con mortero, se humedecerá la superficie del soporte para que no absorba el agua del mismo; no se apoyarán elementos sobre ellos, al menos hasta tres días después de su ejecución. Los extremos de las piezas de vierteaguas han de entregarse al menos 2cm. a partir del plano de las jambas.

Anclajes a la fachada:

Las juntas entre elementos de anclaje y la fachada se realizarán de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella, mediante el sistema indicado en proyecto, atendiendo al CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.8.

Aleros y cornisas:

Los aleros y las cornisas de constitución continua, atendiendo al CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.9, se rematarán en cuanto a su pendiente e impermeabilización, a los efectos de evacuación y protección frente al agua de lluvia, según las prescripciones del proyecto. La junta de las piezas con goterón tendrá la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

Dinteles:

Se adoptará la solución prescrita en proyecto. Se consultará a la dirección facultativa el correspondiente apoyo de los cargaderos, los anclajes de perfiles al forjado, etc.

Revestimiento intermedio: Tendrá la composición y espesor prescritos en consonancia con la resistencia a la filtración que corresponde en este caso. (Ver enfoscados).

Aislante térmico:

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, atendiendo al CTE DB HE 1, apartado 5.2.1. En la colocación de paneles por fijación mecánica, el número de fijaciones dependerá de la rigidez de los mismos, y será el recomendado por el fabricante, aumentándose el número en los puntos singulares. En las fijaciones por adhesión, se colocarán los paneles de abajo hacia arriba. Si la adherencia de los paneles a la hoja principal se realiza mediante un adhesivo interpuesto, no se sobrepasará el tiempo de utilización del adhesivo. Si la adherencia se realiza mediante el revestimiento intermedio, los paneles se colocarán recién aplicado el revestimiento, cuando esté todavía fresco. Los paneles deberán quedar estables en posición vertical, y continuos, evitando puentes térmicos. La junta de dilatación no supondrá un puente térmico.

Barrera de vapor:

Se colocará en la cara caliente del cerramiento y se controlará que durante su ejecución no se produzcan roturas o deterioros en la misma (CTE DB HE 1, apartado 5.2.2).

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación.

- Replanteo:
  Replanteo de las hojas del cerramiento. Desviaciones respecto a proyecto.
  En zonas de circulación, vuelos con altura mínima de 2,20m, elementos salientes y protecciones de elementos volados cuya altura sea menor que 2,00m.
  Huecos para el servicio de extinción de incendios: altura máxima del alféizar: 1,20m; dimensiones mínimas del hueco: 0,80m horizontal y 1,20m vertical; distancia máxima entre ejes de huecos consecutivos: 25m, etc.
  Distancia máxima entre juntas verticales de la hoja.
- Ejecución:
  Composición del cerramiento según proyecto: espesor y características.
  Si la fachada arranca desde la cimentación, existencia de barrera impermeable, y de zócalo si el cerramiento es de material poroso.
  Enjarjes en los encuentros y esquinas de muros.
  Colocación de piezas: existencia de miras aplomadas, limpieza de ejecución, solapes de piezas (traba).
  Aparejo y espesor de juntas en fábrica cara vista.
  Holgura del cerramiento en el encuentro con el forjado superior (de 2cm y relleno a las 24 h).
  Arriostramiento durante la construcción.
  Encuentros con los forjados: en caso de hoja exterior enrasada: existencia de junta de desolidarización; en caso de vuelo de la hoja exterior respecto al forjado: menor que 1/3 del espesor de la hoja.
  Encuentros con los pilares: si existen piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, existencia de armadura.
  Encuentro de la fachada con la carpintería: en caso de grado de impermeabilidad 5 y carpintería retranqueada, colocación de barrera impermeable.
  Albardillas y vierteaguas: pendiente mínima, impermeables o colocación sobre barrera impermeable y, con goterón con separación mínima de la fachada de 2cm.
  Anclajes horizontales en la fachada: junta impermeabilizada: sellado, elemento de goma, pieza metálica, etc.
  Aleros y cornisas: pendiente mínima. Si sobresalen más de 20cm: impermeabilizados, encuentro con el paramento vertical con protección hacia arriba mínima de 15cm y goterón.
  Dinteles: dimensión y entrega.
  Juntas de dilatación: aplomadas y limpias.
  Revestimiento intermedio: (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos).
  Cámara de aire: espesor. Limpieza. En caso de cámara ventilada, disposición de un sistema de recogida y evacuación del agua.
  Aislamiento térmico: espesor y tipo. Continuidad. Correcta colocación: cuando no rellene la totalidad de la cámara, en contacto con la hoja interior y existencia separadores.
  Ejecución de los puentes térmicos (capialzados, frentes de forjados, soportes) y aquellos integrados en los cerramientos según detalles constructivos correspondientes.
  Barrera de vapor: existencia, en su caso. Colocación en la cara caliente del cerramiento y no deterioro durante su ejecución.

Revestimiento exterior: (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos)
- Comprobación final:
  Planeidad, medida con regla de 2m.
  Desplome, no mayor de 10mm por planta, ni mayor de 30mm en todo el edificio.

Ensayos y pruebas

Prueba de servicio: estanquidad de paños de fachada al agua de escorrentía. Muestreo: una prueba por cada tipo de fachada y superficie de 1000m^2 o fracción.

Al finalizar las obras, el constructor entregará a la Dirección Facultativa certificado acreditativo, mediante acta de medición in situ de los valores de diferencia de nivel D2m,nT, Atr , realizada por entidad autorizada, prescritos en proyecto y exigidos en el documento básico DB HR aptdo. 2.1.

Conservación y mantenimiento durante la obra

No se permitirá la acumulación de cargas de uso superiores a las previstas ni alteraciones en la forma de trabajo de los cerramientos o en sus condiciones de arriostramiento.
Los muros de cerramiento no se someterán a humedad habitual y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.
Se evitará el vertido sobre la fábrica de productos cáusticos o de cualquier agua contaminada.
Cualquier alteración apreciable será analizada por la dirección facultativa que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.
En caso de fábrica cara vista para un correcto acabado se evitará ensuciarla durante su ejecución, protegiéndola si es necesario. Si fuese necesaria una limpieza final se realizará por profesional cualificado, mediante los procedimientos prescritos por la dirección facultativa, que serán adecuados según el tipo de pieza y la sustancia implicada.

4.2 Huecos

4.2.1 Carpinterías

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de carpintería, o unidad, totalmente terminada, incluyendo herrajes de cierre y de colgar, y accesorios necesarios; así como colocación, sellado, pintura, lacado o barniz en caso de carpintería de madera, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o toldos, ni acristalamientos.

Prescripciones sobre los productos

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

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.
- Puertas y ventanas en general:
  Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/ o control de humo (ver relación de productos con marcado CE).
  Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal (ver relación de productos con marcado CE).
  Herrajes para la edificación. Bisagras de un solo eje. Requisitos y métodos de ensayo (ver relación de productos con marcado CE).
  Herrajes para edificación. Cerraduras y pestillos. Cerraduras, pestillos y cerraderos mecánicos. Requisitos y métodos de ensayo (ver relación de productos con marcado CE).
  Precerco. Será del material prescrito en proyecto.
- Puertas y ventanas de madera:
  Tableros derivados de la madera para utilización en la construcción (ver relación de productos con marcado CE).
  Juntas de estanqueidad (ver relación de productos con marcado CE).
  Perfiles de madera (ver relación de productos con marcado CE). Sin alabeos, ataques de hongos o insectos, fendas ni abolladuras. Ejes rectilíneos. Clase de madera. Defectos aparentes. Geometría de las secciones. Cámara de descompresión. Orificios para desagüe. Dimensiones y características de los nudos y los defectos aparentes de los perfiles. La madera utilizada en los perfiles será de peso específico no inferior a 450 kg/m3 y un contenido de humedad no mayor del 15% ni menor del 12% y no mayor del 10% cuando sea maciza. Irá protegida exteriormente con pintura, lacado o barniz.
- Puertas y ventanas de acero:
  Perfiles de acero laminado en caliente o conformado en frío (protegidos con imprimación anticorrosiva de 15 micras de espesor o galvanizado) o de acero inoxidable (ver relación de productos con marcado CE): tolerancias dimensionales, sin alabeos, grietas ni deformaciones, ejes rectilíneos, uniones de perfiles soldados en toda su longitud. Dimensiones adecuadas de la cámara que recoge el agua de condensación, y orificio de desagüe.
  Perfiles de chapa para marco: espesor de la chapa de perfiles ó 0,8mm, inercia de los perfiles.
  Junquillos de chapa. Espesor de la chapa de junquillos ó 0,5mm.
  Herrajes ajustados al sistema de perfiles.
- Puertas y ventanas de aluminio (ver relación de productos con marcado CE)
  Perfiles de marco: inercia de los perfiles, los ángulos de las juntas estarán soldados o vulcanizados, dimensiones adecuadas de la cámara o canales que recogen el agua de condensación, orificios de desagüe (3 por metro), espesor mínimo de pared de los perfiles 1,5mm color uniforme, sin alabeos, fisuras, ni deformaciones, ejes rectilíneos.
  Chapa de vierteaguas: espesor mínimo 0,5mm.
  Junquillos: espesor mínimo 1mm.
  Juntas perimetrales.
  Cepillos en caso de correderas.
  Protección orgánica: fundido de polvo de poliéster: espesor.
  Protección anódica: espesor de 15 micras en exposición normal y buena limpieza; espesor de 20 micras, en interiores con rozamiento; espesor de 25 micras en atmósferas marina o industrial.
  Ajuste de herrajes al sistema de perfiles. No interrumpirán las juntas perimetrales.
- Puertas y ventanas de materiales plásticos:
  Perfiles para marcos. Perfiles de PVC. Espesor mínimo de pared en los perfiles 18 mm y peso específico 1,40 gr/cm3 Modulo de elasticidad. Coeficiente redilatación. Inercia de los perfiles. Uniones de perfiles soldados. Dimensiones adecuadas de la cámara que recoge el agua de condensación. Orificios de desagüe. Color uniforme. Sin alabeos, fisuras, ni deformaciones. Ejes rectilíneos.
  Burletes perimetrales.
  Junquillos. Espesor 1mm.
  Herrajes especiales para este material.
  Masillas para el sellado perimetral: masillas elásticas permanentes y no rígidas.
- Puertas de vidrio:
  Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado (ver relación de productos con marcado CE).

Vidrio borosilicatado de seguridad templado (ver relación de productos con marcado CE).

El almacenamiento en obra de los productos será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

La fábrica que reciba la carpintería estará terminada, a falta de revestimientos. El cerco estará colocado y aplomado.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, así como de metales con materiales de revestimiento, se adoptarán las medidas adecuadas de aislamiento y protección del contacto entre ambos, de forma que además de aislar eléctricamente metales con diferente potencial, se evite el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión en los puntos de contacto entre ambos.
Puertas y ventanas de acero: el acero sin protección no entrará en contacto con el yeso.
Puertas y ventanas de aleaciones ligeras: se evitará el contacto directo con el cemento o la cal, mediante precerco de madera, u otras protecciones. Se evitará la formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).
Ha de prevenirse la corrosión del acero evitando el contacto directo con el aluminio de las carpinterías de cerramiento, atendiéndose al CTE DB SE A, apartado. 3. Durabilidad.
Deberá tenerse especial precaución en la posible formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales.

Proceso de ejecución

Ejecución

En general:
Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco, o en su caso para el precerco.
Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección. Se repasará la carpintería en general: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc. La cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrán las dimensiones adecuadas; contará al menos con 3 orificios de desagüe por cada metro.
Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto.
Se fijará la carpintería al precerco o a la fábrica. Se comprobará que los mecanismos de cierre y maniobra son de funcionamiento suave y continuo. Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles.
Las uniones entre perfiles se realizarán del siguiente modo:
Puertas y ventanas de material plástico: a inglete mediante soldadura térmica, a una temperatura de 180ºC, quedando unidos en todo su perímetro de contacto.
Puertas y ventanas de madera: con ensambles que aseguren su rigidez, quedando encolados en todo su perímetro de contacto.
Puertas y ventanas de acero: con soldadura que asegure su rigidez, quedando unidas en todo su perímetro de contacto.
Puertas y ventanas de aleaciones ligeras: con soldadura o vulcanizado, o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.
Los cercos y precercos tendrán sus juntas con el muro selladas mediante cordón en llagueado practicado en el muro para que quede encajado entre dos bordes paralelos.

Tolerancias admisibles

Las superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas llevarán, en toda su longitud, señalización a una altura inferior entre 850mm y 1100mm y a una altura superior entre 1500mm y 1700mm, atendido el CTE DB SU 2, apartado. 1.4.

Condiciones de terminación

La carpintería quedará aplomada. Se limpiará para recibir el acristalamiento o el empanelado. Una vez colocada, se sellarán las juntas carpintería-fachada en todo su perímetro exterior.
Puertas y ventanas de aleaciones ligeras y de material plástico: se retirará la protección después de revestir la fábrica.
Las puertas y ventanas de madera se protegerán contra los daños que puedan causar agentes bióticos y abióticos, atendiendo al CTE DB SE M, apartado 3.2.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

-Carpintería exterior.
Puntos de observación:
Los materiales que no se ajusten a lo especificado se retirarán o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.
Puertas y ventanas de madera: desplome máximo fuera de la vertical: 6 mm por m en puertas y 4 mm por m en ventanas.
Puertas y ventanas de material plástico: estabilidad dimensional longitudinal de la carpintería inferior a más menos el 5%.
Puertas de vidrio: espesores de los vidrios.
Preparación del hueco: replanteo. Dimensiones. Se fijan las tolerancias en límites absorbibles por la junta. Si hay precerco, carece de alabeos o descuadres producidos por la obra. Lámina impermeabilizante entre antepecho y vierteaguas. En puertas balconeras, disposición de lámina impermeabilizante. Vaciados laterales en muros para el anclaje, en su caso.
Fijación de la ventana: comprobación y fijación del cerco. Fijaciones laterales. Empotramiento adecuado. Fijación a la caja de persiana o dintel. Fijación al antepecho.
Sellado: en ventanas de madera: recibido de los cercos con argamasa o mortero de cemento. Sellado con masilla. En ventanas metálicas: fijación al muro. En ventanas de aluminio: evitar el contacto directo con el cemento o la cal mediante precerco de madera, o si no existe precerco mediante pintura de protección (bituminosa). En ventanas de material plástico: fijación con sistema de anclaje elástico. Junta perimetral entre marco y obra ò 5 mm. Sellado perimetral con masillas elásticas permanentes (no rígida).
Según CTE DB SU 1. Los acristalamientos exteriores cumplen lo especificado para facilitar su limpieza desde el interior o desde el exterior.
Según CTE DB SI 3 punto 6. Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de > 50 personas, cumplen lo especificado.
Según CTE DB HE 1. Está garantizada la estanquidad a la permeabilidad al aire.
Comprobación final: según CTE DB SU 2. Las superficies acristaladas que puedan confundirse con puertas o aberturas, y puertas de vidrio sin tiradores o cercos, están señalizadas. Si existe una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos la distancia hasta el objeto fijo más próximo es como mínimo 20cm. Según el CTE DB SI 3. Los siguientes casos cumplen lo establecido en el DB: las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas. Las puertas giratorias, excepto cuando sean automáticas y dispongan de un sistema que permita el abatimiento de sus hojas en el sentido de la evacuación, incluso en el de fallo de suministro eléctrico.

-Carpintería interior:
Puntos de observación:
Los materiales que no se ajusten a lo especificado se retirarán o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.
Puertas de madera: desplome máximo fuera de la vertical: 6mm.
Comprobación proyecto: según el CTE DB SU 1. Altura libre de paso en zonas de circulación, en zonas de uso restringido y en los umbrales de las puertas la altura libre.
Replanteo: según el CTE DB SU 2. Barrido de la hoja en puertas situadas en pasillos de anchura menor a 2,50 m. En puertas de vaivén, percepción de personas a través de las partes transparentes o translúcidas.
En los siguientes casos se cumple lo establecido en el CTE DB SU 2: superficies acristaladas en áreas con riesgo de impacto. Partes vidriadas de puertas y cerramientos de duchas y bañeras. Superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas. Puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas. Puertas correderas de accionamiento manual.
Las puertas que disponen de bloqueo desde el interior cumplen lo establecido en el CTE DB SU 3.
En los siguientes casos se cumple lo establecido en el CTE DB SI 1: puertas de comunicación de las zonas de riesgo especial con el resto con el resto del edificio. Puertas de los vestíbulos de independencia.
Según el CTE DB SI 3, dimensionado y condiciones de puertas y pasos, puertas de salida de recintos, puertas situadas en recorridos de evacuación y previstas como salida de planta o de edificio.
Fijación y colocación: holgura de hoja a cerco inferior o igual a 3mm. Holgura con pavimento. Número de pernos o bisagras.
Mecanismos de cierre: tipos según especificaciones de proyecto. Colocación. Disposición de condena por el interior (en su caso).
Acabados: lacado, barnizado, pintado.

Ensayos y pruebas

- Carpintería exterior:
  Prueba de funcionamiento: funcionamiento de la carpintería.
  Prueba de escorrentía en puertas y ventanas de acero, aleaciones ligeras y material plástico: estanqueidad al agua. Conjuntamente con la prueba de escorrentía de fachadas, en el paño mas desfavorable.
- Carpintería interior:
  Prueba de funcionamiento: apertura y accionamiento de cerraduras.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.
No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

4.2.2 Acristalamientos

Criterios de medición y valoración de unidades
Metro cuadrado, o unidad, medida la superficie acristalada totalmente terminada, incluyendo sistema de fijación, protección y limpieza final.

Prescripciones sobre los productos

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

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.
Se dispondrán los vidrios prescritos en proyecto. (Ver relación de productos con marcado CE).

- Galces y junquillos: resistirán las tensiones transmitidas por el vidrio. Serán inoxidables o protegidos frente a la corrosión. Las caras verticales del galce y los junquillos encarados al vidrio serán paralelas a las caras del acristalamiento, no pudiendo tener salientes superiores a 1 mm. Altura del galce, (teniendo en cuenta las tolerancias dimensionales de la carpintería y de los vidrios, holguras perimetrales y altura de empotramiento), y ancho útil del galce (respetando las tolerancias del espesor de los vidrios y las holguras laterales necesarias. Los junquillos serán desmontables para permitir la posible sustitución del vidrio.
- Calzos: podrán ser de madera dura tratada o de elastómero, según se prescriba en el proyecto. Dimensiones según se trate de calzos de apoyo, perimetrales o laterales. Imputrescibles, inalterables a temperaturas entre -10ºC y +80ºC, compatibles con los productos de estanqueidad y el material del bastidor.
- Masillas para relleno de holguras entre vidrio y galce y juntas de estanqueidad y perfiles extrusionados elásticos (ver relación de productos con marcado CE)

Los productos se conservarán al abrigo de la humedad, sol, polvo y salpicaduras de cemento y soldadura. Se almacenarán sobre una superficie plana y resistente, alejada de las zonas de paso. En caso de almacenamiento en el exterior, se cubrirán con un entoldado ventilado. Se repartirán los vidrios en los lugares en que se vayan a colocar: en pilas con una altura inferior a 25 cm, sujetas por barras de seguridad; apoyados sobre dos travesaños horizontales, protegidos por un material blando; protegidos del polvo por un plástico o un cartón.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

En general, el acristalamiento irá sustentado por carpintería, o bien fijado directamente a la estructura portante mediante fijación mecánica o elástica. La carpintería estará montada y fijada al elemento soporte, imprimada o tratada en su caso, limpia de óxido y los herrajes de cuelgue y cierre instalados.
Los bastidores fijos o practicables soportarán sin deformaciones el peso de los vidrios que reciban; además no se deformarán por presiones de viento, limpieza, alteraciones por corrosión, etc. La flecha admisible de la carpintería no excederá de 1/200 del lado sometido a flexión, para vidrio simple y de 1/300 para vidrio doble.
En caso de vidrios sintéticos, éstos se montarán en carpinterías de aleaciones ligeras, madera, plástico o perfiles laminados.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, así como de metales con materiales de revestimiento, se adoptarán las medidas adecuadas de aislamiento y protección del contacto entre ambos, de forma que además de aislar eléctricamente metales con diferente potencial, se evite el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión en los puntos de contacto entre ambos.
Se evitará el contacto directo entre:
Masilla de aceite de linaza - hormigón no tratado.
Masilla de aceite de linaza - butiral de polivinilo.
Masillas resinosas - alcohol.
Masillas bituminosas - disolventes y todos los aceites.

Testas de las hojas de vidrio.
Vidrio con metal excepto metales blandos, como el plomo y el aluminio recocido.
Vidrios sintéticos con otros vidrios, metales u hormigón.
En caso de vidrios laminados adosados canto con canto, se utilizará como sellante silicona neutra, para que ésta no ataque al butiral de polivinilo y produzca su deterioro.
No se utilizarán calzos de apoyo de poliuretano para el montaje de acristalamientos dobles.

Proceso de ejecución

Ejecución

- Acristalamientos en general:
  Galces:
  Los bastidores estarán equipados con galces, colocando el acristalamiento con las debidas holguras perimetrales y laterales, que se rellenarán posteriormente con material elástico; así se evitará la transmisión de esfuerzos por dilataciones o contracciones del propio acristalamiento. Los galces pueden ser abiertos (para vidrios de poco espesor, menos de 4 mm, dimensiones reducidas o en vidrios impresos de espesor superior a 5 mm y vidrios armados), o cerrados para el resto de casos.
  La forma de los galces podrá ser:
  Galces con junquillos. El vidrio se fijará en el galce mediante un junquillo, que según el tipo de bastidor podrá ser:
  Bastidores de madera: junquillos de madera o metálicos clavados o atornillados al cerco.
  Bastidores metálicos: junquillos de madera atornillados al cerco o metálicos atornillados o clipados.
  Bastidores de PVC: junquillos clipados, metálicos o de PVC.
  Bastidores de hormigón: junquillos atornillados a tacos de madera previamente recibidos en el cerco o interponiendo cerco auxiliar de madera o metálico que permita la reposición eventual del vidrio.
  - Galces portahojas. En carpinterías correderas, el galce cerrado puede estar formado por perfiles en U.
  - Perfil estructural de elastómero, asegurará fijación mecánica y estanqueidad.
  - Galces auto-drenados. Los fondos del galce se drenarán ara equilibrar la presión entre el aire exterior y el fondo del galce, limitando las posibilidades de penetración del agua y de condensación, favoreciendo la evacuación de posibles infiltraciones. Será obligatorio en acristalamientos aislantes.
  Se extenderá la masilla en el galce de la carpintería o en el perímetro del hueco antes de colocar el vidrio.
  Acuñado:
  Los vidrios se acuñarán al bastidor para asegurar su posicionamiento, evitar el contacto vidrio-bastidor y repartir su peso. Podrá realizarse con perfil continuo o calzos de apoyo puntuales situados de la siguiente manera:
  Calzos de apoyo: repartirán el peso del vidrio en el bastidor. En bastidores de eje de rotación vertical: un solo calzo de apoyo, situado en el lado próximo al perno en el bastidor a la francesa o en el eje de giro para bastidor pivotante. En los demás casos: dos calzos a una distancia de las esquinas de L/10, siendo L la longitud del lado donde se emplazan.
  Calzos perimetrales: se colocarán en el fondo del galce para evitar el deslizamiento del vidrio.
  Calzos laterales: asegurarán un espesor constante a los selladores, contribuyendo a la estanqueidad y transmitiendo al bastidor los esfuerzos perpendiculares que inciden sobre el plano del vidrio. Se colocarán como mínimo dos parejas por cada lado del bastidor, situados en los extremos y a una distancia de 1/10 de su longitud y próximos a los calzos de apoyo y perimetrales, pero nunca coincidiendo con ellos.
  Relleno de los galces, para asegurar la estanqueidad entre los vidrios y sus marcos. Podrá ser:
  Con enmasillado total. Las masillas que endurecen y las plásticas se colocarán con espátula o pistola. Las masillas elásticas se colocarán con pistola en frío.
  Con bandas preformadas, de neopreno, butil, etc. y sellado de silicona. Las masillas en bandas preformadas o perfiles extrusionados se colocarán a mano, presionando sobre el bastidor.
  Con perfiles de PVC o neopreno. Se colocarán a mano, presionando pegándolos.
  Se suspenderán los trabajos cuando la colocación se efectúe desde el exterior y la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Acristalamiento formado por vidrios laminados:
  Cuando esté formado por dos vidrios de diferente espesor, el de menor espesor se colocará al exterior. El número de hojas será al menos de dos en barandillas y antepechos, tres en acristalamiento antirrobo y cuatro en acristalamiento antibala.
- Acristalamiento formado por vidrios sintéticos:
  En disposición horizontal, se fijarán correas al soporte, limpias de óxido e imprimadas o tratadas, en su caso.
  En disposición vertical no será necesario disponer correas horizontales hasta una carga de 0,1 N/mm^2.
  Se dejará una holgura perimetral de 3 mm para que los vidrios no sufran esfuerzos por variaciones dimensionales.
  El soporte no transmitirá al vidrio los esfuerzos producidos por sus contracciones, dilataciones o deformaciones.
  Los vidrios se manipularán desde el interior del edificio, asegurándolos con medios auxiliares hasta su fijación.
  Los vidrios se fijarán, mediante perfil continuo de ancho mínimo 60mm, de acero galvanizado o aluminio.
  Entre vidrio y perfil se interpondrá un material elástico que garantice la uniformidad de la presión de apriete.
  La junta se cerrará con perfil tapajuntas de acero galvanizado o aluminio y la interposición de dos juntas de material elástico que uniformicen el apriete y proporcionen estanqueidad. El tapajuntas se fijará al perfil base con tornillos autorroscantes de acero inoxidable o galvanizado cada 35cm como máximo. Los extremos abiertos del vidrio se cerrarán con perfil en U de aluminio.
- Acristalamiento formado por vidrios templados:
  Las manufacturas (muescas, taladros, etc.) se realizarán antes de templar el vidrio.
  Se colocarán de forma que no sufran esfuerzos debidos a: contracciones o dilataciones del propio vidrio, de los bastidores que puedan enmarcarlo o flechas de los elementos resistentes y asientos diferenciales. Asimismo se colocarán de modo que no pierdan su posición por esfuerzos habituales (peso propio, viento, vibraciones, etc.)
  Se fijarán por presión de las piezas metálicas, con una lámina de material elástico sin adherir entre metal y vidrio.
  Los vidrios empotrados, sin suspensión, pueden recibirse con cemento, independizándolos con cartón, bandas bituminosas, etc., dejando una holgura entre canto de vidrio y fondo de roza. Los vidrios suspendidos, se fijarán por presión sobre el elemento resistente o con patillas, previamente independizados, como en el caso anterior.

Tolerancias admisibles

Según el CTE DB SU 2, apartado. 1.4. La señalización de los vidrios estará a una altura inferior entre 850mm y 1100mm y a una altura superior entre 1500mm y 1700mm.

Condiciones de terminación

En caso de vidrios simples, dobles o laminados, para conseguir la estanqueidad entre los vidrios y sus marcos se sellará la unión con masillas elásticas, bandas preformadas autoadhesivas o perfiles extrusionados elásticos, según se prescribe en el proyecto.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación.
Dimensiones del vidrio: espesor especificado 1mm. Dimensiones restantes especificadas 2mm.
Vidrio laminado: en caso de hojas con diferente espesor, la de mayor espesor al interior.
Perfil continuo: colocación, tipo especificado, sin discontinuidades.

Calzos: todos colocados correctamente, con tolerancia en su posición 4cm.
Masilla: sin discontinuidades, agrietamientos o falta de adherencia.
Sellante: sección mínima de 25mm^2 con masillas plásticas de fraguado lento y 15mm^2 las de fraguado rápido.
En vidrios sintéticos, diferencia de longitud entre las dos diagonales del acristalamiento (cercos 2m): 2.5mm.

Conservación y mantenimiento durante la obra

En general, los acristalamientos formados por vidrios simples, dobles, laminados y templados se protegerán con las condiciones adecuadas para evitar deterioros originados por causas químicas (impresiones producidas por la humedad, caída de agua o condensaciones) y mecánicas (golpes, ralladuras de superficie, etc.).
En caso de vidrios sintéticos, una vez colocados, se protegerán de proyecciones de mortero, pintura, etc.

4.3 Defensas

4.3.1 Barandillas

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro lineal incluso pasamanos y piezas especiales, totalmente montado.

Prescripciones sobre los productos

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

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.
- Bastidor: Su perfilería y entrepaño se ajustará a la prescripción de proyecto. (Ver relación de productos con marcado CE)
- Pasamanos: Su naturaleza, características geométricas y fijación se adaptarán a las prescripciones de proyecto.
- Anclajes: Los anclajes se realizarán atendiendo a las prescripciones del proyecto, cuidando todos aquellos aspectos que pudieran alterar la firmeza del anclaje así como su durabilidad.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Se comprobará la suficiente resistencia del soporte previo a la recepción del anclaje, disponiéndose que el espesor del soporte no sea nunca menor al prescrito en proyecto.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, así como de metales con materiales de revestimiento, se adoptarán las medidas adecuadas de aislamiento y protección del contacto entre ambos, de forma que además de aislar eléctricamente metales con diferente potencial, se evite el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión en los puntos de contacto entre ambos.

Proceso de ejecución

Ejecución

Replanteada en obra la barandilla, se marcará la situación de los anclajes.
Alineada sobre los puntos de replanteo, se presentará y aplomará con tornapuntas, fijándose provisionalmente a los anclajes mediante puntos de soldadura o atornillado.
Los anclajes garantizarán la protección contra empujes y golpes durante todo el proceso de instalación; asimismo mantendrán el aplomado de la barandilla hasta que quede definitivamente fijada al soporte.
Si los anclajes son continuos, se recibirán directamente al hormigonar el forjado. Si son aislados, se recibirán con mortero de cemento en los cajeados previstos al efecto en forjados y muros.
En forjados ya ejecutados los anclajes se fijarán mediante tacos de expansión con empotramiento no menor de 45mm y tornillos. Cada fijación se realizará al menos con dos tacos separados entre sí 50mm.
La dirección facultativa decidirá sobre la procedencia de fijación suplementaria de los barandales a los muros laterales.
La unión del soporte con el anclaje se realizará según lo prescrito en proyecto, respetando las juntas estructurales entre tramos de barandilla.
Los entrepaños y/o pasamanos desmontables, se fijarán con tornillos, junquillos, o piezas de ensamblaje, desmontables siempre desde el interior.

Condiciones de terminación

El sistema de anclaje al muro será estanco al agua, mediante sellado y recebado con mortero del encuentro de la barandilla con el elemento al que se ancle.
Cuando los anclajes de barandillas se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el debido sellado, atendiendo al CTE DB SU 8 apartados 2.3 y 3.8.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación.
Disposición y fijación:
Aplomado y nivelado de la barandilla.
Comprobación de la altura y entrepaños (huecos).
Comprobación de la fijación (anclaje) según especificaciones del proyecto.

Ensayos y pruebas

Según el CTE DB SE AE, apartado 3.2. Se comprobará que las barreras de protección tengan resistencia y rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en dicho apartado, en función de la zona en que se encuentren. La fuerza se aplicará a 1,2m o

sobre el borde superior del elemento, si éste está situado a menos altura.
Las barreras de protección situadas delante de asientos fijos, resistirán una fuerza horizontal en el borde superior de 3kN/m y simultáneamente con ella, una fuerza vertical uniforme de 1,0kN/m, como mínimo, aplicada en el borde exterior.
En las zonas de tráfico y aparcamiento, los parapetos, petos o barandillas y otros elementos que delimiten áreas accesibles para los vehículos resistirán una fuerza horizontal, uniformemente distribuida sobre una longitud de 1 m, aplicada a 1,2m de altura sobre el nivel de la superficie de rodadura o sobre el borde superior del elemento si éste está situado a menos altura, cuyo valor característico se definirá en el proyecto en función del uso específico y de las características del edificio, no siendo inferior a qk=100kN.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Las barreras de protección no se utilizarán como apoyo de andamios, tablones ni elementos destinados a la subida de cargas.
Se revisarán los anclajes hasta su entrega y se mantendrán limpias.

4.4 Particiones

4.4.1 Particiones de piezas de hormigón

Criterios de medición y valoración de unidades
Metro cuadrado de fábrica de bloque de hormigón tomado con mortero de cemento, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas y limpieza, ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1m^2.

Prescripciones sobre los productos

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

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.
Las fábricas están constituidas por:
- Bloques de hormigón de áridos ligeros que deberán acreditar marcado CE con categoría I.
- Mortero de albañilería (ver relación de productos con marcado CE).

Se comprobará que las propiedades higrométricas de los productos utilizados de las particiones interiores que componen la envolvente térmica, se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica λ, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ y, en su caso, densidad ρ y calor específico cp., atendiendo al CTE DB HE 1, apartado 4.
Los bloques se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno. Si se reciben empaquetados, el envoltorio no será totalmente hermético.
Los sacos de cemento y la arena se almacenarán en un lugar seco, ventilado y protegido de la humedad un máximo de tres meses. El cemento recibido a granel se almacenará en silos.
El mortero se utilizará a continuación de su amasado, hasta un máximo de 2h. Antes de realizar un nuevo mortero se limpiarán los útiles de amasado.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado. Terminada la estructura, se comprobará que el soporte (forjado, losa, etc.) haya endurecido totalmente, esté seco, nivelado y limpio de cualquier resto de obra. Comprobado el nivel del forjado terminado, si hay alguna irregularidad se rellenará con mortero.

Compatibilidad

Los tabiques no serán solidarios con los elementos estructurales verticales u horizontales, debiéndose evitar el retacado rígido de contorno. Los tabiques se sellarán al contorno una vez que la estructura haya alcanzado una deformación estable, para lo cual se retrasará el sellado de contorno hasta culminar con la colocación de pavimentos, debiéndose en todo caso evitar el acuñamiento de tabiquerías por deformaciones de plantas superiores.
En el encuentro con el forjado se dejará una holgura en la parte superior de la partición de 2cm de espesor, que se rellenará transcurrido el plazo prescrito en proyecto o por la dirección facultativa, con pasta de yeso.

Proceso de ejecución

Ejecución

Replanteo:
Se realizará el replanteo horizontal de la fábrica, según el plano de replanteo del proyecto, respetando en el tabique las juntas estructurales del edificio.
Se colocarán miras rectas y aplomadas a distancias no mayores que 4m, y se marcarán las alturas de las hiladas.
En general:
La primera hilada en cada planta se recibirá sobre capa de mortero de 1cm de espesor, extendida en toda la superficie de asiento de la fábrica. Las hiladas se ejecutarán niveladas y aplomadas. Las fábricas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada. Si esto no fuera posible, se dispondrán enjarjes. Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.
Colocación de bloques de hormigón:
Se colocarán con un contenido en humedad acorde con las instrucciones del fabricante, recibiéndose el mortero de tendeles sobre cara de fondo ciego. Previo a la colocación se humedecerá la cara del bloque que va a contactar con el mortero de juntas. Para la formación de la junta vertical, se aplicará mortero sobre los salientes de la testa del bloque, presionándolo para evitar que se caiga al transportarlo para su colocación en la hilada. Los bloques se llevarán a su posición mientras el mortero esté aún blando y plástico. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante. No se utilizarán piezas menores de medio bloque. Cuando se precise cortar los bloques se realizará el corte con maquinaria adecuada. La fábrica se ejecutará con las llagas alineadas y los tendeles a nivel. Las hiladas intermedias se colocarán con sus juntas verticales alternadas. Los enfoscados se realizarán transcurridos 45 días de la terminación de la fábrica.
Condiciones durante la ejecución
Las fábricas se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40ºC, debiéndose adoptar las determinaciones que debido al asoleo y al viento caliente estime la dirección facultativa. Durante la ejecución de las fábricas, se adoptarán protecciones:
Contra la lluvia, las partes recién ejecutadas se protegerán con plásticos para evitar el lavado de los morteros.
Contra el calor y los efectos de secado por el viento, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar una evaporación del agua del mortero demasiado rápida, hasta que alcance la resistencia adecuada.
Frente a posibles daños mecánicos debidos a otros trabajos a desarrollar en obra (vertido de hormigón, andamiajes, tráfico de obra, etc.), se protegerán los elementos vulnerables (aristas, huecos, zócalos, etc.)
Las fábricas deberán ser estables durante su construcción, por lo que se elevarán a la vez que sus correspondientes arriostramientos.

En los casos donde no se pueda garantizar su estabilidad frente a acciones horizontales, se arriostrarán a elementos suficientemente sólidos. Cuando el viento sea superior a 50km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas realizadas.
Elementos singulares
Los dinteles se realizarán según la solución de proyecto. Se consultará a la dirección facultativa el correspondiente apoyo de los cargaderos, los anclajes de perfiles al forjado, etc.
Las rozas para instalaciones tendrán un ancho no superior a dos veces su profundidad. Se realizarán con maza y cincel o con máquina rozadora. Se distanciarán de los cercos al menos 15cm y la distancia entre dos rozas verticales consecutivas no será inferior a 250mm. El ancho de las rozas verticales no superará los 100mm para tabiques de hasta 12cm de espesor y los 125mm para tabiques y particiones de mayor espesor. La profundidad máxima de una roza vertical no será superior a 30mm.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación.
- Replanteo:
  Comprobación de espesores de las hojas y de desviaciones respecto a proyecto.
  Comprobación de los huecos de paso, desplomes y escuadrías del cerco o premarco.
- Ejecución:
  Unión a otros tabiques: enjarjes.
  Zonas de circulación: según el CTE DB SU 2, apartado 1. Los paramentos carezcan de elementos salientes que vuelen más de 150mm en la zona de altura comprendida entre 1,00m y 2,20m medida a partir del suelo.
  Encuentro no solidario con los elementos estructurales verticales.
  Holgura de 2cm en el encuentro con el forjado superior rellenada a las 24 horas con pasta de yeso.
  Cámara de aire: espesor. Limpieza. En caso de cámara ventilada, disposición de un sistema de recogida y evacuación del agua.
- Comprobación final:
  Planeidad, medida con regla de 2m.
  Desplome, no mayor de 10mm en 3m de altura.
  Fijación al tabique del cerco o premarco (huecos de paso, descuadres y alabeos).
  Rozas distanciadas al menos 15cm de cercos y relleno a las 24h con pasta de yeso.

Conservación y mantenimiento durante la obra
Si fuera apreciada alguna anomalía, como aparición de fisuras, desplomes, etc. se pondrá en conocimiento de la dirección facultativa que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

Ensayos y Pruebas.
Al finalizar las obras, el constructor entregará a la Dirección Facultativa certificado acreditativo, mediante acta de medición in situ de los valores de diferencia de nivel DnT,A , realizada por entidad autorizada, prescritos en proyecto y exigidos en el documento básico DB HR aptdo. 2.1.

5 INSTALACIONES

5.1 Instalación de audiovisuales

5.1.1 Antenas de televisión y radio

Criterios de medición y valoración de unidades
La medición y valoración de la instalación de antenas, se realizará por metro lineal para los cables coaxiales, los tubos protectores, etc., como longitudes ejecutadas con igual sección y sin descontar el paso por cajas si existieran y con la parte proporcional de codos o manguitos.
El resto de componentes de la instalación como antenas, mástil, amplificador, cajas de distribución, derivación, etc., se medirán y valoraran por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

Prescripciones sobre los productos

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

El control de recepción de productos comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos

En especial deberán ser sometidos a control de recepción los materiales reflejados en el punto 6 del anexo IV del Real Decreto 279/1999: arquetas de entrada y enlace, conductos, tubos, canaletas y sus accesorios, armarios de enlace registros principales, secundarios y de terminación de la red y toma.
- Equipo de captación.
  Mástil o torre y sus piezas de fijación, generalmente de acero galvanizado.
  Antenas para UHF, radio y satélite, y elementos anexos: soportes, anclajes, riostras, etc., deberán ser de materiales resistentes a la corrosión o tratados convenientemente a estos efectos.
  Cable coaxial de tipo intemperie y en su defecto protegido adecuadamente.
  Conductor de puesta a tierra desde el mástil.
- Equipamiento de cabecera.
  Canalización de enlace.
  Recintos (armario o cuarto) de instalación de telecomunicaciones superior (RITS).
  Equipo amplificador.
  Cajas de distribución.
  Cable coaxial.
- Red.
  Red de alimentación, red de distribución, red de dispersión y red interior del usuario, con cable coaxial, con conductor central de hilo de cobre, otro exterior con entramado de hilos de cobre, un dieléctrico intercalado entre ambos, y su recubrimiento exterior plastificado (tubo de protección), con registros principales.
  Punto de acceso al usuario. (PAU)
  Toma de usuario, con registros de terminación de red y de toma.
- Registros.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Para el equipo de captación, el soporte será todo muro o elemento resistente, situado en cubierta, al que se pueda anclar mediante piezas de fijación el mástil perfectamente aplomado, sobre el que se montarán las diferentes antenas. No se afectará a la impermeabilización, elemento de estanqueidad de la terraza o a protección alguna.

El equipamiento de cabecera irá adosado o empotrado a un elemento soporte vertical del RITS en todo su contorno. El resto de la instalación con su red de distribución, cajas de derivación y de toma, su soporte será los paramentos verticales u horizontales, ya sea discurriendo en superficie, sobre canaletas o galerías en cuyo caso los paramentos estarán totalmente acabados, o empotrados en los que se encontrarán estos a falta de revestimientos.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, así como de metales con materiales de revestimiento, se adoptarán las medidas adecuadas de aislamiento y protección del contacto entre ambos, de forma que además de aislar eléctricamente metales con diferente potencial, se evite el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión en los puntos de contacto entre ambos.
Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación, se tendrán en cuenta las especificaciones establecidas en el punto 7 del anexo IV del Real Decreto 279/1999, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y apantallamiento y compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.
No se permite adosar el equipo de amplificación en los paramentos del cuarto de máquinas del ascensor.
Las tuberías de fontanería deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30cm.

Proceso de ejecución

Ejecución

Se fijará el mástil al elemento resistente de la cubierta mediante piezas de fijación y perfectamente aplomado, se unirán al mismo las antenas con sus elementos de fijación especiales, manteniendo una distancia entre antenas no menor de 1m, y colocando en la parte superior del mástil UHF y debajo FM si existe instalación de radiodifusión (independientes de las antenas parabólicas). La distancia de la última antena por debajo al muro o suelo no será menor de 1m.
El cable coaxial se tenderá desde la caja de conexión de cada antena, discurriendo por el interior del mástil hasta el punto de entrada al inmueble a través de elemento pasamuros. A partir de aquí discurrirá la canalización de enlace formada por 4 tubos empotrados o superficiales de PVC o acero, fijados mediante grapas separadas como máximo 1m. Se ejecutará el registro de enlace en pared. Se realizará la conexión de puesta a tierra del mástil.
Ejecutado el RITS, se fijará el equipo de amplificación y distribución adosándolo empotrándolo al paramento vertical en todo su contorno; se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. Al fondo se fijará el equipo amplificador y se conectará a la caja de distribución mediante cable coaxial y a la red eléctrica interior del edificio. El registro principal se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal; si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura en los cables para enlazar con la canalización principal en ángulos no mayores de 90º.
La canalización principal se ejecutará empotrada mediante tubos de PVC rígido. Toda canalización es horizontal se ejecutará enterrada, mediante tubos en los que se alojarán exclusivamente redes de telecomunicación.
Se colocarán los registros secundarios practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión necesarios; quedará cerrado con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico; o bien mediante empotramiento en el muro de una caja de plástico o metálica. En el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40x40x40cm.
La red de dispersión se ejecutará a través de tubos o canaletas hasta llegar a los PAU y a la instalación interior del usuario, que se realizará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda hasta llegar a las tomas de usuario.
En los tramos de instalación empotrada (verticales u horizontales), la anchura y profundidad de las rozas se adaptarán a las prescripciones del capítulo de Tabiquería y Partición del presente Pliego. El cable se doblará en ángulos mayores de 90º.
Para tramos de la instalación mayores de 1,20m y cambios de sección se intercalarán cajas de registro.
Los tubos - cable coaxial quedarán alojados dentro de la roza ejecutada, y penetrará el tubo de protección 5mm en el interior de cada caja de derivación, que conectará mediante el cable coaxial con las cajas de toma.
Las cajas de derivación se instalarán en cajas de registro en lugar fácilmente accesible y protegida de los agentes atmosféricos.
Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de guías impregnadas con materiales que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.
En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2mm de diámetro o cuerda plástica de 5mm sobresaliendo 20cm en los extremos de cada tubo.
Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.

Condiciones de terminación

Las antenas quedarán en contacto metálico directo con el mástil.
Se procederá al montaje de los equipos y aparatos y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.
Las rozas quedarán cubiertas de mortero y/o yeso y enrasadas con el resto del paramento.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

- Equipo de captación:
  Anclaje y verticalidad del mástil.
  Situación de las antenas en el mástil.
- Equipo de amplificación y distribución:
  Sujeción del armario de protección.
  Verificación de la existencia de punto de luz y base y clavija para la conexión del alimentador.
  Fijación del equipo amplificador y de la caja de distribución.
  Conexión con la caja de distribución.
- Canalización de distribución:
  Comprobación de la existencia de tubo de protección.
- Cajas de derivación y de toma:
  Conexiones con el cable coaxial.
  Altura de situación de la caja y adosado de la tapa al paramento.

Ensayos y pruebas

Uso de la instalación.
Comprobación de los niveles de calidad para los servicios de radiodifusión sonora y de televisión establecidos en el Real Decreto 279/1999.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

5.1.2 Telefonía

Criterios de medición y valoración de unidades
La medición y valoración de la instalación de telefonía se realizará por metro lineal para los cables, los tubos protectores, etc. como longitudes ejecutadas con igual sección y sin descontar el paso por cajas si existieran, y con la parte proporcional de codos o manguitos y accesorios.
El resto de componentes de la instalación, como arquetas, registros, tomas de usuario, etc., se medirán y valorarán por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

Prescripciones sobre los productos

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

- Red de alimentación:
  Enlace mediante cable:
  Arqueta de entrada y registro de enlace.
  Canalización de enlace hasta recinto principal situado en el recinto de instalaciones de telecomunicaciones inferior (RITI), donde se ubica punto de interconexión.
  Enlace mediante medios radioeléctricos:
  Elementos de captación, situados en cubierta.
  Canalización de enlace hasta el recinto de instalaciones de telecomunicaciones superior (RITS).
  Equipos de recepción y procesado de dichas señales.
  Cables de canalización principal y unión con el RITI, donde se ubica el punto de interconexión en el recinto principal.
- Red de distribución:
  Conjunto de cables multipares, (pares sueltos hasta 25), desde el punto de interconexión en el RITI hasta los registros secundarios. Dichos cables estarán cubiertos por una cinta de aluminio lisa y una capa continua de plástico ignífuga. Cuando la red de distribución se considera exterior, la cubierta de los cables será una cinta de aluminio-copolímero de etileno y una capa continua de polietileno colocada por extrusión para formar un conjunto totalmente estanco.
- Red de dispersión:
  Conjunto de pares individuales (cables de acometida interior) y demás elementos que parten de los registros secundarios o punto de distribución hasta los puntos de acceso al usuario (PAU), en los registros de terminación de la red para TB+RSDI (telefonía básica + líneas RDSI). Serán uno o dos pares cuya cubierta estará formada por una capa continua de características ignífugas. En el caso de que la red de dispersión sea exterior, la cubierta estará formada por una malla de alambre de acero, colocada entre dos capas de plástico de características ignífugas.
- Red interior de usuario.
  Cables desde los PAU hasta las bases de acceso de terminal situados en los registros de toma. Serán uno o dos pares cuya cubierta estará formada por una capa continua de características ignífugas. Cada par estará formado por conductores de cobre electrolítico puro de calibre no inferior a 0,50 mm de diámetro, aislado por una capa continua de plástico coloreada según código de colores; para viviendas unifamiliares esta capa será de polietileno.
  Elementos de conexión: puntos de interconexión, de distribución, de acceso al usuario y bases de acceso terminal.
  Regletas de conexión.
  Todas estas características y limitaciones se completarán con las especificaciones establecidas en el Anexo II del Real Decreto 279/1999, al igual que los requisitos técnicos relativos a las ICT para la conexión de una red digital de servicios integrados (RDSI), en el caso que esta exista.
  La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.
  En especial deberán ser sometidos a un control de recepción de materiales para cada caso, aquéllos reflejados en el anexo II y en el punto 6 del anexo IV del Real Decreto 279/1999, como son arquetas de entrada y enlace, conductos, tubos, canaletas y sus accesorios, armarios de enlace registros principales, secundarios y de terminación de la red y toma.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

El soporte de la instalación serán todos los paramentos verticales y horizontales desde la red de alimentación hasta el punto de terminación de la misma, ya sea discurriendo en superficie, sobre canaletas u galerías en cuyo caso los paramentos estarán totalmente acabados, o a falta de revestimientos si son empotrados.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las medidas adecuadas de aislamiento y protección del contacto entre ambos, de forma que además de aislar eléctricamente metales con diferente potencial, se evite el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión en los puntos de contacto entre ambos.
Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación, se tendrán en cuenta las especificaciones establecidas en el punto 8, Anexo II del Real Decreto 279/1999, en cuanto a accesos y cableado, interconexiones potenciales y apantallamiento, descargas atmosféricas, conexiones de una RSDI con otros servicios, etc., y lo establecido en punto 7 del anexo IV del mismo Real Decreto, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y apantallamiento y compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.

Proceso de ejecución

Ejecución

Se ejecutará la arqueta de entrada, con unas dimensiones mínimas de 80x70x82cm; ésta dispondrá de dos puntos para el tendido de cables, y en paredes opuestas la entrada de conductos, su tapa será de hormigón o fundición y estará provista de cierre de seguridad. Se situará en muro de fachada o medianero según indicación de la compañía.
Se ejecutará la canalización externa hasta el punto de entrada general del inmueble con 4 conductos para TB+1 conducto para RDSI, protegidos con tubos de PVC rígido de paredes interiores lisas, fijados al paramento mediante grapas separadas 1m como máximo y penetrando 4mm en las cajas de empalme. Posteriormente se procederá al tendido de la canalización de enlace, con los registros

intermedios que sean precisos, (cada 30m en la canalización empotrada y en la superficial, y cada 50m en la subterránea, y en puntos de intersección de dos tramos rectos no alineados), hasta el RITI. Esta canalización de enlace se podrá ejecutar por tubos de PVC rígido o acero, en número igual a los de la canalización externa o bien por canaletas, que alojarán únicamente redes de telecomunicación. En ambos casos podrán instalarse empotradas, en superficie o en canalizaciones subterráneas. En los tramos superficiales, los tubos se fijarán mediante grapas separadas como máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace ya sea en pared o como arqueta.
Ejecutado el RITI, se fijará la caja del registro principal de TB+RDSI, y a los paramentos horizontales un sistema de escalerillas o canaletas horizontales para el tendido de los cables oportunos. Se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. El registro principal, se ejecutará con las dimensiones adecuadas para alojar las regletas del punto de interconexión, así como la colocación de las guías y soportes necesarios para el encaminamiento de cables y puentes. Dicho registro principal se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal; si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura en los cables para enlazar con la canalización principal.
La canalización principal se ejecutará empotrada mediante tubos de PVC rígido, galería vertical o canaleta (1 para TB+RDSI). Si la canalización es horizontal, se ejecutará enterrada, empotrada o irá superficial, mediante tubos o galerías en los que se alojarán, exclusivamente redes de telecomunicación.
Se colocarán los registros secundarios que se podrán ejecutar practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión necesarios. Se cerrarán con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico, o bien empotrando en el muro una caja de plástico o metálica. En el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40x40x40cm.
Se ejecutará la red de dispersión a través de tubos o canaletas, hasta llegar a los PAU y a la instalación interior del usuario. Esta se ejecutará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda hasta llegar a los puntos de interconexión, de distribución, de acceso al usuario y bases de acceso terminal.
Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de pasahilos (guías) impregnados de componentes que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.
En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2mm de diámetro o cuerda plástica de 5mm sobresaliendo 20cm en los extremos de cada tubo.
Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.
En el caso de acceso radioeléctrico del servicio, se ejecutará también la unión entre las RITS (donde llega la señal a través de pasamuros desde el elemento de captación en cubierta), y el RITI, desde el cual se desarrolla la instalación como se indica anteriormente partiendo desde el registro principal.

Condiciones de terminación

Se procederá al montaje de equipos y aparatos, y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.
Las rozas quedarán cubiertas de mortero y/o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Fijación de canalizaciones y de registros.
Profundidad de empotramientos.
Penetración de tubos en las cajas.
Enrase de tapas con paramentos.
Situación de los distintos elementos, registros, elementos de conexión, etc.

Ensayos y pruebas

Pruebas de servicio:
- Requisitos eléctricos: Según punto 6 anexo II del Real Decreto 279/1999.
- Uso de la canalización: Existencia de hilo guía.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

5.2 Instalación de electricidad: baja tensión y puesta a tierra

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

Prescripciones sobre los productos

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

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

Instalación de baja tensión:
En general, la determinación de las características de la instalación se efectúa de acuerdo con lo señalado en la norma UNE 20.460-3.
- Caja general de protección (CGP). Corresponderá a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora. que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente.
- Línea General de alimentación (LGA), constituida por:
  Conductores aislados en el interior de tubos empotrados
  Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
  Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
  Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
  Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN-60439-2.
  Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.

- Contadores.
  Colocados en forma individual.
  Colocados en forma concentrada (en armario o en local).
- Derivación individual, constituida por:
  Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
  Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
  Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
  Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
  Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60439-2.
  Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.
  Los diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 3,20cm.
- Interruptor de control de potencia (ICP).
- Cuadro General de Distribución. Tipos homologados por el MICT:
  Interruptores diferenciales.
  Interruptor magnetotérmico general automático de corte omnipolar.
  Interruptores magnetotérmicos de protección bipolar.
- Instalación interior:
  Circuitos. Conductores y mecanismos: identificación, según especificaciones de proyecto.
  Puntos de luz y tomas de corriente.
  Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión.
  Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.
- Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores y regletas.
  El instalador poseerá calificación de Empresa Instaladora.
- En algunos casos la instalación incluirá grupo electrógeno y/o SAI. En la documentación del producto suministrado en obra, se comprobará que coincide con lo indicado en el proyecto, las indicaciones de la dirección facultativa y las normas UNE que sean de aplicación de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión: marca del fabricante. Distintivo de calidad. Tipo de homologación cuando proceda. Grado de protección. Tensión asignada. Potencia máxima admisible. Factor de potencia. Cableado: sección y tipo de aislamiento. Dimensiones en planta. Instrucciones de montaje.
  No procede la realización de ensayos.
  Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.
- Instalación de puesta a tierra:
  Conductor de protección.
  Conductor de unión equipotencial principal.
  Conductor de tierra o línea de enlace con el electrodo de puesta a tierra.
  Conductor de equipotencialidad suplementaria.
  Borne principal de tierra, o punto de puesta a tierra.
  Masa.
  Elemento conductor.
  Toma de tierra: pueden ser barras, tubos, pletinas, conductores desnudos, placas, anillos o bien mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones. Otras estructuras enterradas, con excepción de las armaduras pretensadas. Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra no afectará a la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión y comprometa las características del diseño de la instalación.

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

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Instalación de baja tensión:
La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que la soporte. Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.
El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.
En el caso de instalación vista, ésta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.
En el caso de instalación empotrada, los tubos flexibles de protección se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques, que deberán atenerse a las prescripciones geométricas contenidas en este pliego.
Instalación de puesta a tierra:
El soporte de la instalación de puesta a tierra de un edificio será por una parte el terreno, ya sea el lecho del fondo de las zanjas de cimentación a una profundidad no menor de 80 cm, o bien el terreno propiamente dicho donde se hincarán picas, placas, etc.
El soporte para el resto de la instalación sobre nivel de rasante, líneas principales de tierra y conductores de protección, serán los paramentos verticales u horizontales totalmente acabados o a falta de revestimiento, sobre los que se colocarán los conductores en montaje superficial o empotrados, aislados con tubos de PVC rígido o flexible respectivamente.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las medidas adecuadas de aislamiento y protección del contacto entre ambos, de forma que además de aislar eléctricamente metales con diferente potencial, se evite el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión en los puntos de contacto entre ambos.
En la instalación de baja tensión:
Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta. Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.
Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción, cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:
La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la Instrucción IBT-BT-24, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.
Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta: la elevación de la temperatura, debida a la proximidad con una conducción de fluido caliente; la condensación; la inundación por avería en una conducción de líquidos, (en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar su evacuación); la corrosión por avería en una conducción que contenga-un fluido

corrosivo; la explosión por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable; la intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto.

En la instalación de puesta a tierra:

Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no se utilizarán como tomas de tierra.

Proceso de ejecución

Ejecución

Instalación de baja tensión:

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa. Se marcará por instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas, etc.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30cm con la instalación de fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada según R.E.B.T. y normas particulares de la compañía suministradora.

Se colocará la caja general de protección en lugar de permanente acceso desde la vía pública, y próxima a la red de distribución urbana o centro de transformación. La caja de la misma deberá estar homologada por UNESA y disponer de dos orificios que alojarán los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque), para la entrada de la acometida de la red general. Dichos conductos tendrán un diámetro mínimo de 15cm o sección equivalente, y se colocarán inclinados hacía la vía pública. La caja de protección quedará empotrada y fijada sólidamente al paramento por un mínimo de 4 puntos, las dimensiones de la hornacina superarán las de la caja en 15cm en todo su perímetro y su profundidad será de 30cm como mínimo.

Se colocará un conducto de 10cm desde la parte superior del nicho, hasta la parte inferior de la primera planta para poder realizar alimentaciones provisionales en caso de averías, suministros eventuales, etc.

Las puertas serán de tal forma que impidan la introducción de objetos, colocándose a una altura mínima de 20cm sobre el suelo, y con hoja y marco metálicos protegidos frente a la corrosión. Dispondrán de cerradura normalizada por la empresa suministradora y se revestirá del material prescrito en proyecto y/o por la dirección facultativa.

Se ejecutará la línea general de alimentación (LGA), hasta el recinto de contadores, discurriendo por lugares de uso común con conductores aislados en el interior de tubos empotrados, tubos en montaje superficial o con cubierta metálica en montaje superficial, instalada en tubo cuya sección permita aumentar un 100% la sección de los conductos instalada inicialmente. La unión de los tubos será roscada o embutida. Cuando tenga una longitud excesiva se dispondrán los registros adecuados. Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviéndose de pasa hilos (guías) impregnadas de sustancias que permitan su deslizamiento por el interior.

El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables, y no estará atravesado por conducciones de otras instalaciones que no sean eléctricas. Sus paredes tendrán la resistencia adecuada y dispondrá de sumidero, ventilación natural e iluminación (mínimo 100lx). Los módulos de centralización quedarán fijados superficialmente con tornillos a los paramentos verticales, con una altura mínima de 50cm y máxima de 1,80cm.

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo una distancia entre ejes de tubos de 5cm como mínimo. En cada planta se dispondrá un registro, y cada tres una placa cortafuego. Los tubos por los que se tienden los conductores se sujetarán mediante bases soportes y con abrazaderas y los empalmes entre los mismos se ejecutarán mediante manguitos de 10cm de longitud.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada por 4 puntos como mínimo o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en bloque de 12 cm de espesor.

Los tubos de aislante flexible se alojarán en el interior de las rozas, que quedarán debidamente retacadas. Se dispondrán registros con una distancia máxima de 15m. Las cajas de derivación quedarán a una distancia de 20 cm del techo. El tubo aislante penetrará 5mm en las cajas donde se realizará la conexión de los cables (introducidos estos con ayuda de pasahilos) mediante bornes o dedales aislantes. Las tapas de las cajas de derivación quedarán adosadas al paramento.

En los montajes superficiales, el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

Para garantizar una continua y correcta conexión los contactos se dispondrán limpios y sin humedad y se protegerán con envolventes o pastas.

Las canalizaciones estarán dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones.

Las canalizaciones eléctricas se identificarán. El conductor neutro o compensador estará claramente diferenciado de los demás conductores.

Para la ejecución de las canalizaciones, éstas se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos no excederá de 40cm. Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño, y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.

Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables, cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.

Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose para este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.

Los empalmes y conexiones se realizarán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y su verificación en caso necesario.

En caso de conductores aislados en el interior de huecos de la construcción, se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura. La canalización será reconocible y conservable sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones. Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Paso a través de elementos de la construcción: en toda la longitud da los pasos de canalizaciones no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables. Para la protección mecánica de los cables en la longitud del paso, se dispondrán éstos en el interior de tubos.

Instalación de puesta a tierra:

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, principalmente la situación de las líneas principales de bajada a tierra, de las instalaciones y masas metálicas. En caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa y se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación.

Durante la ejecución de la obra se realizará una puesta a tierra provisional que estará formada por un cable conductor que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento y un conjunto de electrodos de picas.

Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se dispondrá el cable conductor en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 80cm formando una anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodos, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.

Una serie de conducciones enterradas unirá todas las conexiones de puesta tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo y la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4m.

Los conductores de protección estarán protegidos contra deterioros mecánicos, químicos, electroquímicos y esfuerzos electrodinámicos.

Las conexiones serán accesibles para la verificación y ensayos, excepto en el caso de las efectuadas en cajas selladas con material de relleno o en cajas no desmontables con juntas estancas. Ningún aparato estará intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.
Para la ejecución de las picas de tierra, se realizarán excavaciones para alojar las arquetas de conexión, se preparará la pica montando la punta de penetración y la cabeza protectora, se introducirá el primer tramo manteniendo verticalmente la pica con una llave, mientras se compruebe la verticalidad de la plomada. Paralelamente se golpeará con una maza, enterrando el primer tramo de la pica, se quitará la cabeza protectora y se enroscará el segundo tramo, enroscando de nuevo la cabeza protectora y volviendo a golpear; cada vez que se introduzca un nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra. A continuación se deberá soldar o fijar el collar de protección y una vez acabado el pozo de inspección se realizará la conexión del conductor de tierra con la pica.
Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra se cuidará que resulten eléctricamente correctas. Las conexiones no dañarán ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.
Sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, se preverá un dispositivo para medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, ser desmontable, mecánicamente seguro y asegurar la continuidad eléctrica.
Se ejecutarán las arquetas registrables en cuyo interior alojarán los puntos de puesta a tierra a los que se sueldan en un extremo la línea de enlace con tierra y en el otro la línea principal de tierra. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.
La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aislada con tubos de PVC, y las derivaciones de puesta a tierra con conducto empotrado aislado con PVC flexible. Sus recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de dirección, y las conexiones de los conductores de tierra serán realizadas con tornillos de aprieto u otros elementos de presión, o con soldadura de alto punto de fusión.

Condiciones de terminación

Instalación de baja tensión:
Las rozas quedarán cubiertas de mortero y/o yeso, y enrasadas con el resto de la pared. Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas. Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.
Instalación de puesta a tierra:
Al término de la instalación, el instalador autorizado, e informada la dirección facultativa, emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

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

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

Instalación de puesta a tierra:
- Conexiones:
  Punto de puesta a tierra.
- Borne principal de puesta a tierra:
  Fijación del borne. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales. Seccionador.
- Línea principal de tierra:

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

Ensayos y pruebas

Instalación de baja tensión.
Instalación general del edificio:
Resistencia al aislamiento:
De conductores entre fases (si es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Instalación de puesta a tierra:
Resistencia de puesta a tierra del edificio. Verificando los siguientes controles:
La línea de puesta a tierra se empleará específicamente para ella misma, sin utilizar otras conducciones no previstas para tal fin.
Comprobación de que la tensión de contacto es inferior a 24 V en locales húmedos y 50 V en locales secos, en cualquier masa del edificio.
Comprobación de que la resistencia es menor de 20 ohmios.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Instalación de baja tensión. Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y humedad.

Instalación de puesta a tierra. Se preservarán todos los elementos de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

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

Instalación de baja tensión y de puesta a tierra. Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

5.3 Instalación de fontanería y aparatos sanitarios

5.3.1 Fontanería

Criterios de medición y valoración de unidades
Las tuberías y aislamientos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorio, etc., todo ello completamente colocado e incluyendo la parte proporcional de accesorios, manguitos, soporte, etc. para tuberías, y la protección cuando exista para los aislamientos.
El resto de componentes de la instalación se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

Prescripciones sobre los productos

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

Productos constituyentes: llaves de paso, tubos, válvulas antirretorno, filtro, armario o arqueta del contador general, marco y tapa, contador general, depósito auxiliar de alimentación, grupo de presión, depósitos de presión, local de uso exclusivo para bombas, válvulas limitadoras de presión, sistemas de tratamiento de agua, batería de contadores, contadores divisionarios, colectores de impulsión y retorno, bombas de recirculación, aislantes térmicos, etc.
- Red de agua fría.
  Atenderá a las prescripciones del CTE DB HS 4 apartado 3.2.1.
- Instalaciones de agua caliente sanitaria.
  Atenderá a las prescripciones del CTE DB HS 4 apartado 3.2.2.
- Tubos: material. Diámetro nominal, espesor nominal y presión nominal. Serie o tipo de tubo y tipo de rosca o unión. Marca del fabricante y año de fabricación. Norma UNE a la que responde.
  No se permite cambio alguno del tipo de tubería prescrita sin el previo consentimiento expreso de la dirección facultativa.
  Las normas UNE que corresponden a las tuberías de más frecuente aplicación, son:
  Tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003
  Tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004
  Tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004
  Tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874:2004
- Griferías: materiales. Defectos superficiales. Marca del fabricante o del importador sobre el cuerpo o sobre el órgano de maniobra. Grupo acústico y clase de caudal.
- Accesorios.
  Grapa o abrazadera: será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.
  Sistemas de contabilización de agua fría: los contadores de agua deberán fabricarse con materiales que posean resistencia y estabilidad adecuada al uso al que se destinan, también deberán resistir las corrosiones.
  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 las condiciones y requisitos del apartado 2 de HS 4.
- El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación. Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.
- 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 90º como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.

Se dispondrá de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto y las normas UNE que sea de aplicación de acuerdo con el CTE.
Las piezas que hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazadas. Asimismo serán rechazados aquellos productos que no cumplan las características técnicas mínimas que deban reunir.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá disponerse vista, registrable o empotrada.
Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica, realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos. Si esto no fuera posible, discurrirán por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, debiendo cumplir las rozas con las prescripciones geométricas contenidas en el presente pliego.
Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.
Revisión de documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las medidas adecuadas de aislamiento y protección del contacto entre ambos, de forma que además de aislar eléctricamente metales con diferente potencial, se evite el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión en los puntos de contacto entre ambos.
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, atendiendo al CTE DB HS 4, apartado 6.3.2.1
Excepcionalmente, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión de accesorios de cobre y de acero galvanizado. Se autoriza el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías.
En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.
Los componentes metálicos de la instalación 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, atendiendo al CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.1
Toda conducción exterior y al aire libre se protegerá.
Si las tuberías y accesorios están concebidos como partes de un mismo sistema de instalación, éstos no se mezclarán con los de otros sistemas.
Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministre no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí.
El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.
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.
Cuando los tubos discurren enterrados o empotrados los revestimientos que tendrán serán según el material de los mismos:
Para tubos de acero, revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.
Para tubos de cobre, revestimiento de plástico.
Para tubos de fundición, revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura.

Proceso de ejecución

Ejecución

La ejecución de las redes de tuberías atenderá al CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.1:
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, deberán protegerse adecuadamente. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección.
Uniones y juntas:
Las uniones de los tubos serán estancas, atendiendo al CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.2. Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción. Son admisibles las soldaduras fuertes. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.
Protecciones:
Se considerará la posible formación de condensaciones en la superficie exterior de las tuberías y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera antivapor, atendiendo al CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.2
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 circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 cm por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 cm. Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, atendiendo al CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.4.
A la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles que actúen de protección contra el ruido, atendiendo al CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.5.
Grapas y abrazaderas: la colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio, atendiendo al CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.4.1.
Se dispondrán los soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre éstos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones. No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, atendiendo al CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.4.2.
La cámara o arqueta de alojamiento del contador general 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. Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice “in situ”, se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general. En cualquier caso, contará con la pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador. Las cámaras o arquetas 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 que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara, atendiendo al CTE DB HS 4, apartado 5.1.2.1.
Los contadores divisionarios aislados se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos para el contador general en cuanto a sus condiciones de ejecución, atendiendo al CTE DB HS 4, apartado 5.1.2.2.

El depósito auxiliar de alimentación para grupo de sobre elevación será fácilmente accesible así como fácil de limpiar. Contará en cualquier caso con tapa y ésta ha de estar asegurada contra deslizamiento y disponer en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación. Habrá que asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas con sifón para el rebosado. Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero. Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito, de uno o varios dispositivos de cierre. Dichos dispositivos serán válvulas pilotadas. En el caso de existir exceso de presión habrá de interponerse, antes de dichas válvulas, una que limite dicha presión con el fin de no producir el deterioro de las anteriores. La centralita dispondrá de un hidronivel. Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Asimismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada, atendiendo al CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.1.
Las bombas para grupo de sobre elevación se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia del conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio. Entre la bomba y la bancada irán interpuestos elementos antivibratorios adecuados al equipo a instalar, sirviendo estos de anclaje del mismo a la citada bancada. A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico. Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba. Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas, atendiendo al CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.2.
El depósito de presión estará dotado de un presostato con manómetro, tarado a las presiones máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor, comandando la centralita de maniobra y control de las bombas. Los valores correspondientes de reglaje han de figurar de forma visible en el depósito. En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. El depósito de presión 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. Si se instalaran varios depósitos de presión, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación, atendiendo al CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.3.
Se preverá una derivación alternativa (by-pass) para el funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional, atendiendo al CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.2. Esta derivación llevará incluidas una válvula de tres vías motorizada y una válvula antiretorno posterior a ésta. El accionamiento de la válvula también podrá ser manual. Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada. Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. 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. 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. Sólo se instalarán aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.

Condiciones de terminación

La instalación se entregará terminada, conectada y comprobada.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Instalación general del edificio.
Acometida: tubería de acometida atraviesa el muro por un orificio con pasatubos rejuntado e impermeabilizado. Llave de registro (exterior al edificio). Llave de paso, alojada en cámara impermeabilizada en el interior del edificio.
Contador general: situación del armario o cámara; colocación del contador, llaves y grifos; diámetro y recibido del manguito pasamuros.
Llave general: diámetro y recibido del manguito pasamuros; colocación de la llave.
Tubo de alimentación y grupo de presión: diámetro; a ser posible aéreo.
Grupo de presión: marca y modelo especificado
Depósito hidroneumático: homologado por el Ministerio de Industria.
Equipo de bombeo: marca, modelo, caudal, presión y potencia especificados. Llevará válvula de asiento a la salida del equipo y válvula de aislamiento en la aspiración. Fijación, que impida la transmisión de esfuerzos a la red y vibraciones.
Batería de contadores divisionarios: local o armario de alojamiento, impermeabilizado y con sumidero sifónico. Colocación del contador y llave de paso. Separación de otras centralizaciones de contadores (gas, electricidad…) Fijación del soporte; colocación de contadores y llaves.
Instalación particular del edificio.
Montantes:
Grifos para vaciado de columnas, cuando se hayan previsto.
En caso de instalación de antiarietes, colocación en extremos de montantes y con llave de corte.
Diámetro y material especificados (montantes).
Pasatubos en muros y forjados, con holgura suficiente.
Posición paralela o normal a los elementos estructurales.
Comprobación de las separaciones entre elementos de apoyo o fijación.
Derivación particular:
Canalizaciones a nivel superior de los puntos de consumo.
Llaves de paso en locales húmedos.
Distancia a una conducción o cuadro eléctrico mayor o igual a 30cm.
Diámetros y materiales especificados.
Tuberías de PVC, condiciones especiales para no impedir la dilatación.
Tuberías de acero galvanizado empotradas, no estarán en contacto con yeso o mortero mixto.
Tuberías de cobre recibidas con grapas de latón. La unión con galvanizado mediante manguitos de latón. Protección, en el caso de ir empotradas.
Prohibición de utilizar las tuberías como puesta a tierra de aparatos eléctricos.
Grifería:
Verificación con especificaciones de proyecto.
Colocación correcta con junta de aprieto.
Calentador individual de agua caliente y distribución de agua caliente:
Cumple las especificaciones de proyecto.
Calentador de gas. Homologado por Industria. Distancias de protección. Conexión a conducto de evacuación de humos. Rejillas de ventilación, en su caso.
Termo eléctrico. Acumulador. Conexión mediante interruptor de corte bipolar.
En cuartos de baño, se respetan los volúmenes de prohibición y protección.
Disposición de llaves de paso en entrada y salida de agua de calentadores o termos.

Ensayos y pruebas

Pruebas de las instalaciones interiores.
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. 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.
En caso de instalaciones de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:
Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua.
Obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad.

Comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas.
Serán motivo de rechazo las siguientes condiciones:
Medidas no se ajustan a lo especificado.
Colocación y uniones defectuosas.
Estanquidad: ensayados el 100% de conductos y accesorios, se rechazará la instalación si no se estabiliza la presión a las dos horas de comenzada la prueba.
Funcionamiento: ensayados el 100% de grifos, fluxores y llaves de paso de la instalación, se rechazará la instalación si se observa funcionamiento deficiente en: estanquidad del conjunto completo, aguas arriba y aguas abajo del obturador, apertura y cierre correctos, sujeción mecánica sin holguras, movimientos ni daños al elemento al que se sujeta.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante un año deben ser taponadas.
Se procederá a la limpieza de filtros de grifos y de cualquier otro elemento que pueda resultar obstruido antes de la entrega de la obra.
Sistemas de tratamiento de agua.
Los productos químicos utilizados en el proceso deben almacenarse en condiciones de seguridad en función de su naturaleza y su forma de utilización. La entrada al local destinado a su almacenamiento debe estar dotada de un sistema para que el acceso sea restringido a las personas autorizadas para su manipulación.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

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

Instalación general del edificio.
Prueba hidráulica de las conducciones:
Prueba de presión
Prueba de estanquidad
Grupo de presión: verificación del punto de tarado de los presostatos.
Nivel de agua/ aire en el deposito.
Lectura de presiones y verificaciones de caudales.
Comprobación del funcionamiento de válvulas.
Instalaciones particulares.
Prueba hidráulica de las conducciones:
Prueba de presión
Prueba de estanquidad
Prueba de funcionamiento: simultaneidad de consumo.
Caudal en el punto más alejado.

5.3.2 Aparatos sanitarios

Criterios de medición y valoración de unidades
Se medirá y valorará por unidad de aparato sanitario, completamente terminada su instalación incluidas ayudas de albañilería y fijaciones, sin incluir grifería ni desagües.

Prescripciones sobre los productos

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

Todos los aparatos sanitarios llevarán una llave de corte individual.
Los rociadores de ducha manual deben tener incorporado un dispositivo antirretorno.
La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.
Productos con marcado CE:
- -Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado, (ver relación de productos con marcado CE).
- -Bañeras de hidromasaje, (ver relación de productos con marcado CE).
- -Fregaderos de cocina, (ver relación de productos con marcado CE).
- -Bidets (ver relación de productos con marcado CE).
- -Cubetas de lavado comunes para usos domésticos, (ver relación de productos con marcado CE).

Las características de los aparatos sanitarios se verificarán con especificaciones de proyecto, y se comprobará la no existencia de manchas, bordes desportillados, falta de esmalte, ni otros defectos en las superficies lisas. Se verificará que el color sea uniforme y la textura lisa en toda su superficie. En caso contrario se rechazarán las piezas con defecto.
Durante el almacenamiento, se mantendrá la protección o se protegerán los aparatos sanitarios para no dañarlos antes y durante el montaje.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

En caso de:
Inodoros, vertederos, bidés y lavabos con pie: el soporte será el paramento horizontal pavimentado.
En otros casos, su soporte será el paramento vertical ya revestido.
Fregaderos y lavabos encastrados: el soporte será el propio mueble o encimera.
Bañeras y platos de ducha: el soporte será el forjado limpio y nivelado.
Se preparará el soporte, y se ejecutarán las instalaciones de agua fría-caliente y saneamiento, previamente a la colocación de los aparatos sanitarios.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las medidas adecuadas de aislamiento y protección del contacto entre ambos, de forma que además de aislar eléctricamente metales con diferente potencial, se evite el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión en los puntos de contacto entre ambos.
No habrá contacto entre el posible material de fundición o planchas de acero de los aparatos sanitarios con yeso.

Proceso de ejecución

Ejecución

Los aparatos sanitarios se fijarán al soporte horizontal o vertical con las fijaciones suministradas por el fabricante, y dichas uniones se sellarán con silicona neutra o pasta selladora, al igual que las juntas de unión con la grifería.
Los aparatos metálicos tendrán instalada la toma de tierra con cable de cobre desnudo, para la conexión equipotencial eléctrica.
Las válvulas de desagüe se solaparán a los aparatos sanitarios interponiendo doble anillo de caucho o neopreno para asegurar la estanquidad.
Los mecanismos de alimentación de cisternas que conlleven un tubo de vertido hasta la parte inferior del depósito, deberán incorporar un orificio antisifón u otro dispositivo eficaz antirretorno.
La instalación deberá suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1 del CTE DB HS 4. En los aparatos sanitarios la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos. En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 2cm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.
Una vez montados los aparatos sanitarios, se montarán sus griferías y se conectarán con la instalación de fontanería y con la red de saneamiento.

Tolerancias admisibles

En bañeras y duchas: horizontalidad 1mm/ m.
En lavabo y fregadero: nivel 1cm y caída frontal respecto al plano horizontal < ó = 5mm.
Inodoros, bidés y vertederos: nivel 1cm y horizontalidad 2mm.

Condiciones de terminación

Todos los aparatos sanitarios quedarán nivelados en ambas direcciones en la posición prevista y fijados solidariamente a sus elementos soporte.
Quedará garantizada la estanquidad de las conexiones con el conducto de evacuación.
Los grifos quedarán ajustados mediante roscas (junta de aprieto).
El nivel definitivo de la bañera será el correcto para el alicatado, y la holgura entre el revestimiento y la bañera no será superior a 1,5mm, que se sellará con silicona neutra.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Verificación con especificaciones de proyecto.
Unión correcta con junta de aprieto entre el aparato sanitario y la grifería.
Fijación y nivelación de los aparatos.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Todos los aparatos sanitarios se precintarán evitando su utilización y protegiéndolos de materiales agresivos, impactos, humedad y suciedad.
Sobre los aparatos sanitarios no se manejarán elementos duros y pesados que en su caída puedan hacer saltar el esmalte.
No se someterán los elementos a cargas para las cuales no están diseñados, especialmente si van colgados de los muros en lugar de apoyados en el suelo.

5.4 Instalación de evacuación de residuos

5.4.1 Residuos líquidos

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

Prescripciones sobre los productos

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

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
Los elementos que componen la instalación de la red de evacuación de agua son:

- Cierres hidráulicos, los cuales pueden ser: sifones individuales, botes sifónicos, sumideros sifónicos, arquetas sifónicas.
- Válvulas de desagüe. Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable.
- Redes de pequeña evacuación.
- Bajantes y canalones
- Calderetas o cazoletas y sumideros.
- Colectores, los cuales podrán ser colgados o enterrados.
- Elementos de conexión.

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

- Elementos especiales.

Sistema de bombeo y elevación.

Válvulas antirretorno de seguridad.
- Subsistemas de ventilación.

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

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

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

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

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Se habrán dejado en los forjados los huecos necesarios para el paso de conducciones y bajantes, al igual que en los elementos estructurales los pasatubos previstos en proyecto.
Se procederá a una localización de las canalizaciones existentes y un replanteo de la canalización a realizar, con el trazado de los niveles de la misma.
Los soportes de la instalación de saneamiento según los diferentes tramos de la misma serán:
Paramentos verticales (espesor mínimo ½ pie).
Forjados.
Zanjas realizadas en el terreno.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
En los tramos de las derivaciones interiores, los conductos no se fijarán a la obra con elementos rígidos (morteros, yesos).
Para realizar la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:
Con tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;

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

Proceso de ejecución

Ejecución

El ensamblaje de las válvulas de desagüe y su interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.
Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos, y siempre desde el propio local en que estén instalados. Los sifones individuales se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario. Los cierres hidráulicos no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.
Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua. No se podrán conectar desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios. La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 2cm y el tubo de salida como mínimo a 5cm, formando así un cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida a la bajante no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.
Tanto en las bajantes mixtas como en las bajantes de pluviales, la caldereta se instalará en paralelo con la bajante, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación. El sumidero sifónico se dispondrá a una distancia de la bajante inferior o igual a 5m, y se garantizará que en ningún punto de la cubierta se supera una altura de 15cm de hormigón de pendiente. Su diámetro será superior a 1,5 veces el diámetro de la bajante a la que desagua.
Los canalones, en general y salvo las siguientes especificaciones, se dispondrán con una pendiente mínima de 0,5%, hacia el exterior. Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán estos elementos de sujeción a una distancia máxima de 50cm e irá remetido al menos 1,5cm de la línea de tejas del alero. Con canalones de plástico, se puede establecer una pendiente mínima de 0,16%. En estos canalones se unirán los diferentes perfiles con manguito de unión con junta de goma. La separación máxima entre ganchos de sujeción no excederá de 1m, dejando espacio para las bajantes y uniones, aunque en zonas de nieve dicha distancia se reducirá a 70cm. Todos sus accesorios deben llevar una zona de dilatación de al menos 1cm. La conexión de canalones al colector general de la red vertical aneja, en su caso, se hará a través de sumidero sifónico.
Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones. Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva. Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 70cm para tubos de diámetro no superior a 5cm y cada 50cm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, estos tendrán un espesor mínimo de 9cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada. En el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros. En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto. Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 1cm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.
Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no deberá ser menor de 12cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro. Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos. En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la bajante y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60º, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados “in situ”.
Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería. En las bajantes mixtas o residuales, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, ésta se montará lo más próxima posible a la bajante; para la interconexión entre ambas se utilizarán accesorios estándar del mismo material de la bajante, que garanticen la absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las dos conducciones, bajante y ventilación. Dicha interconexión se realizará en cualquier caso, en el sentido inverso al del flujo de las aguas, a fin de impedir que éstas penetren en la columna de ventilación. Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las bajantes. La ventilación terciaria se conectará a una distancia del cierre hidráulico entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería. Se realizará en sentido ascendente o en todo caso horizontal por una de las paredes del local húmedo. Las válvulas de aireación se montarán entre el último y

el penúltimo aparato, y por encima, de 1 a 2m, del nivel del flujo de los aparatos. Se colocarán en un lugar ventilado y accesible. La unión podrá ser por presión con junta de caucho o sellada con silicona. El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia igual o mayor que 1m a ambos lados.
Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.
En los cambios de dirección se situarán codos de 45º, con registro roscado.
La separación entre abrazaderas será función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo:
En tubos de PVC y para todos los diámetros, 3cm.
En tubos de fundición, y para todos los diámetros, 3mm.
Aunque se deberá comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,50m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red. Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos, (aguas arriba y aguas abajo), del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte. En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10m. La tubería principal se prolongará 30cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones. Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contra-tubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.
La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca. Si la distancia de la bajante a la arqueta de pie de bajante es larga, se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de este, para impedir que funcione como ménsula.
Si las arquetas son fabricadas “in situ”, podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, se apoyarán sobre una solera de hormigón de 10cm de espesor y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases. Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.
Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:
Para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa.
Para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.
Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo, como disponer mallas de geotextil. Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras (grueso mínimo de 10+diámetro exterior/10cm). Esta base, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15cm y sobre él irá el lecho descrito anteriormente. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10cm, compactando, hasta 30cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.
Con tuberías de materiales plásticos, el lecho de apoyo se interrumpirá reservando unos nichos en la zona donde irán situadas las juntas de unión. Una vez situada la tubería, se rellenarán los flancos para evitar que queden huecos y se compactarán los laterales hasta el nivel del plano horizontal que pasa por el eje del tubo. Se utilizará relleno que no contenga piedras o terrones de más de 3cm de diámetro y tal que el material pulverulento, (diámetro inferior a 0,1mm), no supere el 12%. Se proseguirá el relleno de los laterales hasta 15cm por encima del nivel de la clave del tubo y se compactará nuevamente. La compactación de las capas sucesivas se realizará por capas no superiores a 30cm y se utilizará material exento de piedras de diámetro superior a 1cm.
El depósito acumulador de aguas residuales será de construcción estanca para evitar la salida de malos olores y estará dotado de una tubería de ventilación con un diámetro igual a la mitad del de acometida y como mínimo de 8cm. Tendrá, preferiblemente, en planta una superficie de sección circular, para evitar la acumulación de depósitos sólidos. Debe quedar un mínimo de 10cm entre el nivel máximo del agua en el depósito y la generatriz inferior de la tubería de acometida. Cuando se utilicen bombas de tipo sumergible, se alojarán en una fosa para reducir la cantidad de agua que queda por debajo de la boca de aspiración. El fondo del tanque deberá tener una pendiente mínima del 25%.
Para controlar la marcha y parada de la bomba se utilizarán interruptores de nivel, instalados en los niveles alto y bajo respectivamente. Se instalará además un nivel de alarma por encima del nivel superior y otro de seguridad por debajo del nivel mínimo. Cuando exista riesgo de flotación de los equipos, éstos se fijarán a su alojamiento para evitar dicho riesgo.
En caso de existencia de fosa seca, ésta dispondrá de espacio suficiente para que haya, al menos, 60cm alrededor y por encima de las partes o componentes que puedan necesitar mantenimiento. Igualmente, se le dotará de sumidero de al menos 10cm de diámetro, ventilación adecuada e iluminación mínima de 200lux.
Todas las conexiones de las tuberías del sistema de bombeo y elevación estarán dotadas de los elementos necesarios para la no transmisión de ruidos y vibraciones. El depósito de recepción que contenga residuos fecales no estará integrado en la estructura del edificio.
En la entrada del equipo se dispondrá una llave de corte, así como a la salida y después de la válvula de retención. No se realizará conexión alguna en la tubería de descarga del sistema. No se conectará la tubería de descarga a bajante de cualquier tipo. La conexión con el colector de desagüe se hará siempre por gravedad. En la tubería de descarga no se colocarán válvulas de aireación.

Tolerancias admisibles

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

Condiciones de terminación

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

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

- Red horizontal:
- Conducciones enterradas:
  Zanjas de saneamiento. Profundidad. Lecho de apoyo de tubos. Pendientes. Relleno.
  Tubos. Material y diámetro según especificaciones. Conexión de tubos y arquetas. Sellado.
  Pozo de registro y arquetas:
  Disposición, material y dimensiones según especificaciones. Tapas de registro.
  Acabado interior. Conexiones a los tubos. Sellado.
- Conducciones suspendidas:
  Material y diámetro según especificaciones. Registros.
  Sujeción con bridas o ganchos al forjado (cada 70 cm). Pendientes.
  Juntas estancas.

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

Ensayos y pruebas

Según CTE DB HS 5, apartado 5.6, se realizarán pruebas de estanqueidad, además de las especificadas en la planificación del control de calidad de la obra.

Conservación y mantenimiento

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

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

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

Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

5.4.2 Residuos sólidos

Criterios de medición y valoración de unidades
La medición y valoración de la instalación de residuos sólidos por bajantes, se realizará por metro lineal para las conducciones, sin descontar huecos ni forjados, con la parte proporcional juntas y anclajes colocados.
El resto de componentes de la instalación, así como los contenedores, cuando se trate de un almacén o bajantes, como compuertas de vertido y de limpieza, así como la tolva, etc. se medirán y valoraran por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

Prescripciones sobre los productos

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

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
Según el CTE DB HS 2, apartado 2.1.3, el revestimiento de las paredes y el suelo del almacén de contenedores de edificio debe ser impermeable y fácil de limpiar; los encuentros entre las paredes y el suelo deben ser redondeados.
En el caso de instalaciones de traslado por bajantes, según el CTE DB HS 2, apartado 2.2.2, las bajantes deben ser metálicas o de cualquier material de clase de reacción al fuego A1, impermeable, anticorrosivo, imputrescible y resistente a los golpes. Las superficies interiores deben ser lisas.
Y las compuertas, según el CTE DB HS 2, apartado 2.2.3, serán de tal forma que permitan:
El vertido de los residuos con facilidad.
Su limpieza interior con facilidad.
El acceso para eliminar los atascos que se produzcan en las bajantes.
Las compuertas deberán ir provistas de cierre hermético y silencioso.
Cuando las compuertas sean circulares deberán tener un diámetro comprendido entre 30 y 35cm y, cuando sean rectangulares, deberán tener unas dimensiones comprendidas entre 30x30cm y 35x35cm.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Proceso de ejecución

Ejecución

Cuando se trate de una instalación por bajantes, se comenzará su ejecución por la planta inferior, anclándola a elementos estructurales o muros mediante las abrazaderas, una bajo cada unión y el resto a intervalos no superiores a 1,50m. Los conductos, en las uniones, quedarán alineados sin producir discontinuidad en la sección y las juntas quedarán herméticas y selladas. La compuerta se unirá a la fábrica y a la bajante a través de una pieza especial.
Para que la unión de las compuertas con las bajantes sea estanca, deberá disponerse un cierre con burlete elástico o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
Según el CTE DB HS 2, apartado 2.1.3, en el caso de traslado de residuos por bajante
Si se dispone una tolva intermedia para almacenar los residuos hasta su paso a los contenedores, ésta deberá llevar una compuerta para su vaciado y limpieza, así como un punto de luz que proporcione 1.000 lúmenes situado en su interior sobre la compuerta, y cuyo interruptor esté situado fuera de la tolva.
El suelo deberá ser flotante y deberá tener una frecuencia de resonancia de 50 Hz como máximo calculada según el método descrito en el CTE DB HR Protección frente a ruido.
Las compuertas de vertido deberán situarse en zonas comunes y a una distancia de las viviendas menor que 30 m, medidos horizontalmente.
Las bajantes se separarán del resto de los recintos del edificio mediante muros que en función de las características de resistencia a fuego sean de clase EI-120.
Cuando se utilicen conductos prefabricados, deberán sujetarse éstos a los elementos estructurales o a los muros mediante bridas o abrazaderas de tal modo que la frecuencia de resonancia al conjunto sea 30 Hz como máximo calculada según el método descrito en el CTE DB HR Protección frente a ruido.
Las bajantes deberán disponerse verticalmente, aunque pueden realizarse cambios de dirección respecto a la vertical no mayores que 30º. Para evitar los ruidos producidos por una velocidad excesiva en la caída de los residuos, cada 10m de conducto deberán disponerse cuatro codos de 15º cada uno como máximo, o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
Las bajantes deberán tener un diámetro de 45cm como mínimo.
Las bajantes de los sistemas de traslado por gravedad deberán ventilarse por el extremo superior con un aspirador estático y, en dicho extremo, debe disponerse una toma de agua con racor para manguera y una compuerta para limpieza dotada de cierre hermético y cerradura.
Las bajantes de los sistemas neumáticos deben conectarse a un conducto de ventilación de una sección no menor que 350cm^2.
El extremo superior de la bajante en los sistemas de traslado por gravedad, y del conducto de ventilación en los sistemas neumáticos deben desembocar en un espacio exterior adecuado de tal manera que el tramo exterior sobre la cubierta tenga una altura de 1m como mínimo y supere las alturas especificadas en función de su emplazamiento,
En el extremo inferior de la bajante en los sistemas de traslado por gravedad deberá disponerse una compuerta de cierre y un sistema que impida que, como consecuencia de la acumulación de los residuos en el tramo de la bajante inmediatamente superior a la compuerta de cierre, los residuos alcancen la compuerta de vertido más baja. Para evitar que cuando haya una compuerta abierta se pueda abrir otra, deberá disponerse un sistema de enclavamiento eléctrico o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
Según el CTE DB HS 2, apartado 2.2.4, la estación de carga deberá disponer de un tramo vertical de 2,50 m de bajante para el almacenamiento de los residuos, una válvula de residuos situada en el extremo inferior del tramo vertical y una válvula de aire situada a la misma altura que la válvula de residuos.
Las estaciones de carga deberán situarse en un recinto que tenga las siguientes características:
Los cerramientos deben dimensionarse para una depresión de 2,95KPa como mínimo;
Deberá disponer de una iluminación artificial que proporcione 100 lux como mínimo a una altura respecto del suelo de 1 m y de una base de enchufe fija 16A 2p+T según UNE 20.315:1994;
Deberá disponer de una puerta de acceso batiente hacia fuera;
El revestimiento de las paredes y el suelo deberá ser impermeable y fácil de limpiar y el de aquel último deberá ser además antideslizante; los encuentros entre las paredes y el suelo deberán ser redondeados;
Deberá contar al menos con una toma de agua dotada de válvula de cierre y un desagüe antimúridos.
En el caso de almacén de contenedores, este se realizará conforme a lo especificado en la subsección Fábricas.

Condiciones de terminación

Según el CTE DB HS 2, apartado 2.2.3, la zona situada alrededor de la compuerta y el suelo adyacente deberán revestirse con un acabado impermeable que sea fácilmente lavable:
El acabado de la superficie de cualquier elemento que esté situado a menos de 30cm de los límites del espacio de almacenamiento deberá ser impermeable y fácilmente lavable.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Recorrido entre el almacén y el punto de recogida exterior:
Anchura libre. Sentido de las puertas de apertura. Pendiente. No disposición de escalones.
Extremo superior de la bajante: altura.
Espacio de almacenamiento de cada vivienda: superficie en planta. Volumen. Altura del punto más alto.

Ensayos y pruebas

Instalación de traslado por bajantes:
Prueba de obstrucción y de estanquidad de las bajantes.

Conservación y mantenimiento

Según el CTE DB HS 2, apartado 3, en el almacén de contenedores, estos deberán señalizarse correctamente, según la fracción correspondiente. En el interior del almacén de contenedores deberá disponerse en un soporte indeleble, junto con otras normas de uso y mantenimiento, instrucciones para que cada fracción se vierta en el contenedor correspondiente.
En las instalaciones de traslado por bajantes, las compuertas estarán correctamente señalizadas según la fracción correspondiente.
En los recintos en los que estén situadas las compuertas se dispondrán, en un soporte indeleble, junto a otras normas de uso y mantenimiento, las instrucciones siguientes:
Cada fracción debe verterse en la compuerta correspondiente.
No se deben verter por ninguna compuerta residuos líquidos, objetos cortantes o punzantes ni vidrio.
Los envases ligeros y la materia orgánica deben verterse introducidos en envases cerrados.
Los objetos de cartón que no quepan por la compuerta deben introducirse troceados y no deben plegarse.

5.5 Instalación de alumbrado

5.5.1 Instalación de iluminación

Criterios de medición y valoración de unidades

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

Prescripciones sobre los productos

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

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB HE3**,** así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.
Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto.

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

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

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

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las medidas adecuadas de aislamiento y protección del contacto entre ambos, de forma que además de aislar eléctricamente metales con diferente potencial, se evite el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión en los puntos de contacto entre ambos.
Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta.

Proceso de ejecución

Ejecución

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado que proporcione el nivel de iluminación establecido en la tabla 1.1 del CTE DB SU 4, medido a nivel del suelo.
Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de regulación y control que cumplan las condiciones del CTE DB HE 3, apartado 2.2.
Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.
Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3m de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario, en los casos indicados de las zonas de los grupos 1 y 2 (según el apartado 2.1).
Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.
Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios, con el circuito correspondiente.
Se proveerá a la instalación de un interruptor de corte omnipolar situado en la parte de baja tensión.
Las partes metálicas accesibles de los receptores de alumbrado que no sean de Clase II o Clase III, deberán conectarse de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.
En redes de alimentación subterráneas, los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 40cm desde el nivel del suelo, medidos desde la cota inferior del tubo, y su diámetro interior no será inferior a 6cm. Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 10cm y a 25cm por encima del tubo.

Tolerancias admisibles

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

Condiciones de terminación

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

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

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

Ensayos y pruebas

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

Conservación y mantenimiento durante la obra

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

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

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

Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

5.6 Instalación de energía solar

5.6.1 Energía solar térmica

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad de equipo completamente recibida y/o terminada en cada caso; todos los elementos específicos de las instalaciones, como captadores, acumuladores, intercambiadores, bombas, válvulas, vasos de expansión, purgadores, contadores
El resto de elementos necesarios para completar dicha instalación, ya sea instalaciones eléctricas o de fontanería se medirán y valorarán siguiendo las recomendaciones establecidas en los capítulos correspondientes de las instalaciones de electricidad y fontanería.
Los elementos que no se encuentren contemplados en cualquiera de los dos casos anteriores se medirán y valorarán por unidad de obra proyectada realmente ejecutada.

Prescripciones sobre los productos

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

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB HE4, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.
Las características cumplirán lo especificado en el CTE DB HE 4.

- Sistema de captación: captadores solares.
  Los captadores solares llevarán preferentemente un orificio de ventilación, de diámetro no inferior a 4mm.
  Si se usan captadores con absorbedores de aluminio, se usarán fluidos de trabajo con un tratamiento inhibidor de los iones de cobre y hierro.
- Sistema de acumulación solar: Los acumuladores pueden ser: de acero vitrificado (inferior a 1000l), de acero con tratamiento epoxídico, de acero inoxidable, de cobre, etc. Cada acumulador vendrá equipado de fábrica de los necesarios manguitos de acoplamiento y bocas, soldados antes del tratamiento de protección. Preferentemente los acumuladores serán de configuración vertical.
  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 plástico. Todos los acumuladores irán equipados con la protección catódica establecida por el fabricante. El sistema deberá ser capaz de elevar la temperatura del acumulador a 60ºC. El aislamiento de acumuladores de superficie inferior a 2m2 tendrá un espesor mínimo de 3cm, para volúmenes superiores el espesor mínimo será de 5cm. La utilización de acumuladores de hormigón requerirá la presentación de un proyecto firmado por un técnico competente.
- Sistema de intercambio: Los intercambiadores para agua caliente sanitaria serán de acero inoxidable o de cobre. El intercambiador podrá ser de tipo sumergido (de serpentín o de haz tubular) o de doble envolvente. Deberá soportar las temperaturas y presiones máximas de trabajo de la instalación. Los tubos de los intercambiadores de calor tipo serpentín sumergido tendrán diámetros interiores inferiores o iguales a una pulgada. El espesor del aislamiento del cambiador de calor será mayor o igual a 2cm.
- Circuito hidráulico: constituido por tuberías, bombas, válvulas, etc., que se encarga de establecer el movimiento del fluido caliente hasta el sistema de acumulación. En cualquier caso los materiales cumplirán lo especificado en la norma ISO/TR 10217. El circuito hidráulico cumplirá las condiciones de resistencia a presión establecidas.
  Tuberías. En sistemas directos se usará cobre o acero inoxidable en el circuito primario, admitiendo de material plástico acreditado apto para esta aplicación. El material de que se constituyan las señales será resistente a las condiciones ambientales y funcionales del entorno en que estén instaladas, y la superficie de la señal no favorecerá el depósito de polvo sobre ella. En el circuito secundario (de agua caliente sanitaria) podrá usarse cobre, acero inoxidable y también materiales plásticos que soporten la temperatura máxima del circuito. Las tuberías de cobre serán de tubos estirados en frío y uniones por capilaridad. Para el calentamiento de piscinas se recomienda que las tuberías sean de PVC y de gran diámetro. En ningún caso el diámetro de las tuberías será inferior a DIN15. El diseño y los materiales deberán ser tales que no permitan la formación de obturaciones o depósitos de cal en sus circuitos.
  Bomba de circulación. Podrán ser en línea, de rotor seco o húmedo o de bancada. En circuitos de agua caliente sanitaria, los materiales serán resistentes a la corrosión.
  Las bombas serán resistentes a las averías producidas por efecto de las incrustaciones calizas, resistentes a la presión máxima del circuito.
  Purga de aire. Son botellones de desaireación y purgador manual o automático. Los purgadores automáticos tendrán el cuerpo y tapa de fundición de hierro o latón, el mecanismo, flotador y asiento de acero inoxidable y el obturador de goma sintética. Asimismo resistirán la temperatura máxima de trabajo del circuito.
  Vasos de expansión. Pueden ser abiertos o cerrados. El material y tratamiento del vaso será capaz de resistir la temperatura máxima de trabajo. Los vasos de expansión abiertos se construirán soldados o remachados en todas sus juntas, y reforzados. Tendrán una salida de rebosamiento. En caso de vasos de expansión cerrados, no se aislara térmicamente la tubería de conexión.
- Válvulas: Podrán ser válvulas de esfera, de asiento, de resorte, etc. Para evitar flujos inversos es aconsejable la utilización de válvulas antirretorno.
- Material aislante: fibra de vidrio, pinturas asfálticas, chapa de aluminio, etc.
- Sistema de energía auxiliar: para complementar la contribución solar con la energía necesaria para cubrir la demanda prevista en

caso de escasa radiación solar o demanda superior al previsto.
- Sistema eléctrico y de control: cumplirá con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT).
- Fluido de trabajo o portador: Podrá utilizarse agua desmineralizada o con aditivos, según las condiciones climatológicas. pH a 20°C entre 5 y 9. El contenido en sales se ajustará a lo especificado en el CTE.
- Sistema de protección contra heladas según el CTE DB HE 4, apartado 3.2.2.2.
- Dispositivos de protección contra sobrecalentamientos según el CTE DB HE 4, apartado 3.2.2.3.1.
- Productos auxiliares: liquido anticongelante, pintura antioxidante, etc.
- Sistemas solares prefabricados:
  Equipos completos y listos para instalar, bajo un solo nombre comercial. Pueden ser compactos o partidos.
  Los materiales de la instalación soportarán la máxima temperatura y presiones que puedan alcanzarse.
  En general, se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto:
  Sistema solares prefabricados: el fabricante o distribuidor oficial deberá suministrar instrucciones para el montaje y la instalación, e instrucciones de operación para el usuario.
  Sistemas solares a medida: deberá estar disponible la documentación técnica completa del sistema, instrucciones de montaje, funcionamiento y mantenimiento, así como recomendaciones de servicio.
  Asimismo se realizará el control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
- Sistema de captación:
  El captador deberá poseer la certificación emitida por organismo competente o por un laboratorio de ensayos (según RD 891/1980 y la Orden de 28 julio de 1980).
  Norma a la que se acoge o según la cual está fabricada.
  Documentación del fabricante: debe contener instrucciones de instalación, de uso y mantenimiento en el idioma del país de la instalación.
  Datos técnicos: esquema del sistema, situación y diámetro de las conexiones, potencia eléctrica y térmica, dimensiones, tipo, forma de montaje, presiones y temperaturas de diseño y límites, tipo de protección contra la corrosión, tipo de fluido térmico, condiciones de instalación y almacenamiento.
  Guía de instalación con recomendaciones sobre superficies de montaje, distancias de seguridad, tipo de conexiones, procedimientos de aislamiento de tuberías, integración de captadores en tejados, sistemas de drenaje.
  Estructuras soporte: cargas de viento y nieve admisibles.
  Tipo y dimensiones de los dispositivos de seguridad. Drenaje. Inspección, llenado y puesta en marcha. Check-list para el instalador. Temperatura mínima admisible sin congelación. Irradiación solar de sobrecalentamiento.
  Documentación para el usuario sobre funcionamiento, precauciones de seguridad, elementos de seguridad, mantenimiento, consumos, congelación y sobrecalentamiento.
  Etiquetado: fabricante, tipo de instalación, número de serie, año, superficie de absorción, volumen de fluido, presión de diseño, presión admisible, potencia eléctrica.
  En general, las piezas que hayan sufrido daños durante el transporte o que presenten defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazadas. Asimismo serán rechazados aquellos productos que no cumplan las características mínimas técnicas prescritas en proyecto.
  Las aperturas de conexión de todos los aparatos y máquinas estarán convenientemente protegidas durante el transporte, almacenamiento y montaje, hasta que no se proceda a la unión, por medio de elementos de taponamiento de forma y resistencia adecuada para evitar la entrada de cuerpos extraños y suciedades del aparato. Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad. Las piezas especiales, manguitos, gomas de estanqueidad, etc., se guardarán en locales cerrados.
  Se deberá tener especial precaución en la protección de equipos y materiales que puedan estar expuestos a agentes exteriores especialmente agresivos producidos por procesos industriales cercanos. Especial cuidado con materiales frágiles y delicados, como luminarias, mecanismos, equipos de medida, que deberán quedar debidamente protegidos. Todos los materiales se conservarán hasta el momento de su instalación, en la medida de lo posible, en el interior de sus embalajes originales.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas.

Antes de su colocación, todas las canalizaciones deberán reconocerse y limpiarse de cualquier cuerpo extraño. Durante el montaje, se deberán evacuar de la obra todos los materiales sobrantes de trabajos efectuados con anterioridad, en particular de retales de conducciones y cables.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las medidas adecuadas de aislamiento y protección del contacto entre ambos, de forma que además de aislar eléctricamente metales con diferente potencial, se evite el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión en los puntos de contacto entre ambos.
Se instalarán manguitos electrolíticos entre elementos de diferentes materiales para evitar el par galvánico. Cuando sea imprescindible usar en un mismo circuito materiales diferentes, especialmente cobre y acero, en ningún caso estarán en contacto, debiendo situar entre ambos juntas o manguitos dieléctrico, atendiendo al CTE DB HE 4 apartado 3.2.2.
Los materiales de la bomba del circuito primario serán compatibles con las mezclas anticongelantes y con el fluido de trabajo. No se admitirá la presencia de componentes de acero galvanizado para permitir elevaciones de la temperatura por encima de 60ºC. Cuando el material aislante de la tubería y accesorios sea de fibra de vidrio, deberá cubrirse con una protección no inferior a la proporcionada por un recubrimiento de venda y escayola. En los tramos que discurran por el exterior se terminará con pintura asfáltica.

Proceso de ejecución

Se atenderá a las prescripciones del CTE DB HE 4.

Ejecución

En general, se tendrán en cuenta las especificaciones dadas por los fabricantes de cada uno de los componentes. En las partes dañadas por roces en los equipos, producidos durante el traslado o el montaje, se aplicará pintura rica en zinc u otro material equivalente. Todos los elementos metálicos que no estén debidamente protegidos contra la oxidación, serán recubiertos con dos manos de pintura antioxidante. Cualquier componente que vaya a ser instalado en el interior de un recinto donde la temperatura pueda caer por debajo de los 0ºC, deberá estar protegido contra heladas.
- Sistema de captación:

Se recomienda que los captadores que integren la instalación sean del mismo modelo. Preferentemente se instalarán captadores con conductos distribuidores horizontales y sin cambios complejos de dirección de los conductos internos. Si los captadores son instalados en los tejados de edificios, deberá asegurarse la estanqueidad en los puntos de anclaje. La instalación permitirá el acceso a los captadores de forma que su desmontaje sea posible en caso de rotura. Se evitará que los captadores queden expuestos al sol por periodos prolongados durante su montaje. En este periodo las conexiones del captador deben estar abiertas a la atmósfera, pero impidiendo la entrada de suciedad.

- Conexionado:

El conexionado de los captadores se realizará prestando especial atención a su estanqueidad y durabilidad. Se dispondrán en filas constituidas, preferentemente, por el mismo número de elementos, conectadas entre sí en paralelo, en serie ó en serieparalelo. Se instalarán válvulas de cierre en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores y entre las bombas. Además se instalará una válvula de seguridad por cada fila. Dentro de cada fila los captadores se conectarán en serie ó en paralelo, cuyo número tendrá en cuenta las limitaciones del fabricante. Si la instalación es exclusivamente de ACS se podrán conectar en serie hasta $10m^2$ en las zonas climáticas I y II, hasta $8m^2$ en la zona climática III y hasta $6m^2$ en las zonas climáticas IV y V.

Los captadores se dispondrán preferentemente en filas formadas por el mismo número de elementos. Se conectarán entre sí instalando válvulas de cierre en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores y entre las bombas. Los captadores se pueden conectar en serie o en paralelo. El número de captadores conexionados en serie no será superior a tres. En el caso de que la aplicación sea de agua caliente sanitaria no deben conectarse más de dos captadores en serie.

- Estructura soporte:

La estructura soporte del sistema de captación cumplirá las exigencias del CTE en cuanto a seguridad estructural. Permitirá las dilataciones térmicas, sin transferir cargas a los captadores o al circuito hidráulico. Los puntos de sujeción del captador serán suficientes en número, área de apoyo y posición relativa, para evitar flexiones en el captador. La propia estructura no arrojará sombra sobre los captadores. En caso de instalaciones integradas que constituyan la cubierta del edificio, cumplirán las exigencias de seguridad estructural y estanqueidad indicadas en la parte correspondiente del CTE y demás normativa de aplicación.

- Sistema de acumulación solar:

El sistema de acumulación solar estará constituido preferentemente por un solo depósito de configuración vertical, ubicado en zonas interiores, aunque podrá dividirse en dos o más depósitos conectados entre sí. Se ubicará un termómetro de fácil lectura para controlar los niveles térmicos y prevenir la legionelosis. Para un volumen mayor de $2m^3$, se instalarán sistemas de corte de flujos al exterior no intencionados.

Los acumuladores se ubicarán preferentemente en zonas interiores. Si los depósitos se sitúan por encima de la batería de captadores se favorece la circulación natural. En caso de que el acumulador esté directamente conectado con la red de distribución de agua caliente sanitaria, deberá ubicarse un termómetro en un sitio claramente visible. Cuando sea necesario que el sistema de acumulación solar esté formado por más de un depósito, estos se conectarán en serie invertida en el circuito de consumo o en paralelo con los circuitos primarios y secundarios equilibrado. La conexión de los acumuladores permitirá su desconexión individual sin interrumpir el funcionamiento de la instalación.

- Sistema de intercambio:

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.

El intercambiador del circuito de captadores incorporado al acumulador solar estará situado en la parte inferior de este último.

- Aislamiento:

El material aislante se sujetará con medios adecuados, de forma que no pueda desprenderse de las tuberías o accesorios El aislamiento no quedará interrumpido al atravesar elementos estructurales del edificio. Tampoco se permitirá la interrupción del aislamiento térmico en los soportes de las conducciones, que podrán estar o no completamente envueltos en material aislante. 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. Para la protección del material aislante situado en intemperie se podrá utilizar una cubierta o revestimiento de escayola protegido con pinturas asfálticas, poliésteres reforzados con fibra de vidrio o chapa de aluminio. En el caso de depósitos o cambiadores de calor situados en intemperie, podrán utilizarse forros de telas plásticas. Después de la instalación del aislante térmico, los instrumentos de medida y de control, así como válvulas de desagües, volantes, etc., deberán quedar visibles y accesibles.

- Circuito hidráulico:

Las conexiones de entrada y salida se situarán evitando caminos preferentes de circulación del fluido. La conexión de entrada de agua caliente procedente del intercambiador o de los captadores al interacumulador, se realizará a una altura comprendida entre el 50% y el 75% de la altura total del mismo. La conexión de salida de agua fría del acumulador hacia el intercambiador o los captadores se realizará por la parte inferior de éste. La conexión de retorno de consumo al acumulador y agua fría de red se realizará por la parte inferior y la extracción de agua caliente del acumulador se realizará por la parte superior.

La longitud de tuberías del circuito hidráulico será tan corta como sea posible, evitando los codos y pérdidas de carga. Los tramos horizontales tendrán siempre una pendiente mínima del 1% en el sentido de la circulación. Las tuberías de intemperie serán protegidas de forma continua contra las acciones climatológicas con pinturas asfálticas, poliésteres reforzados con fibra de vidrio o pinturas acrílicas.

En general, el trazado del circuito evitará los caminos tortuosos, para favorecer el desplazamiento del aire atrapado hacia los puntos altos. En el trazado del circuito deberán evitarse, en lo posible, los sifones invertidos. Los circuitos de distribución de agua caliente sanitaria se protegerán contra la corrosión por medio de ánodos de sacrificio.

- Tuberías:

La longitud de las tuberías del sistema deberá ser tan corta como sea posible, evitando al máximo los codos y pérdidas de carga en general. El material aislante se sujetará con medios adecuados, de forma que no pueda desprenderse de las tuberías o accesorios. Los trazados horizontales de tubería tendrán siempre una pendiente mínima del 1% en el sentido de circulación. Las tuberías se instalarán lo más próximas posibles a paramentos, dejando el espacio suficiente para manipular el aislamiento y los accesorios. La distancia mínima de las tuberías o sus accesorios a elementos estructurales será de 5 cm.

Las tuberías discurrirán siempre por debajo de canalizaciones eléctricas que crucen o corran paralelamente. No se permitirá la instalación de tuberías en huecos y salas de máquinas de ascensores, centros de transformación, chimeneas y conductos de climatización o ventilación. Los cambios de sección en tuberías horizontales se realizaran de forma que se evite la formación de bolsas de aire, mediante manguitos de reducción excéntricos o el enrasado de generatrices superiores para uniones soldadas. En ningún caso se permitirán soldaduras en tuberías galvanizadas. Las uniones de tuberías de cobre se realizarán mediante manguitos soldados por capilaridad. En circuitos abiertos el sentido de flujo del agua deberá ser siempre del acero al cobre. Durante el montaje de las tuberías se evitaran en los cortes para la unión de tuberías, las rebabas y escorias.

- Bombas:

Las bombas en línea se montarán en las zonas más frías del circuito, con el eje de rotación en posición horizontal. En instalaciones superiores a $50m^2$ se montarán dos bombas iguales en paralelo. En instalaciones de climatización de piscinas la disposición de los elementos será la indicada en el apartado citado.

Siempre que sea posible las bombas se montaran en las zonas mas frías del circuito. El diámetro de las tuberías de acoplamiento no podrá ser nunca inferior al diámetro de la boca de aspiración de la bomba. Todas las bombas deberán protegerse, aguas arriba, por medio de la instalación de un filtro de malla o tela metálica. Las tuberías conectadas a las bombas se soportarán en las inmediaciones de estas. El diámetro de las tuberías de acoplamiento no podrá ser nunca inferior al diámetro de la boca de aspiración de la bomba. En su manipulación se evitarán roces, rodaduras y arrastres.

En instalaciones de piscinas la disposición de los elementos será: el filtro deberá colocarse siempre entre bomba y los captadores y el sentido de la corriente ha de ser bomba-filtro-captadores.

- Vasos de expansión:

Los vasos de expansión se conectarán en la aspiración de la bomba, a una altura tal que asegure el no desbordamiento del fluido y la no introducción de aire en el circuito primario

En caso de vaso de expansión abierto, la diferencia de alturas entre el nivel de agua fría en el depósito y el rebosadero no será inferior a 3cm. El diámetro del rebosadero será igual o mayor al diámetro de la tubería de llenado.

- Purga de aire:

Se colocarán sistemas de purga de aire en los puntos altos de la salida de baterías de captadores y en todos aquellos puntos de la

instalación donde pueda quedar aire acumulado.
Se colocaran sistemas de purga de aire en los puntos altos de la salida de batería de captadores y en todos los puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado. Las líneas de purga deberán estar colocadas de tal forma que no se puedan helar y no se pueda acumular agua en las líneas. Los botellines de purga estarán en lugares accesibles y, siempre que sea posible, visibles. Se evitará el uso de purgadores automáticos cuando se prevea la formación de vapor en el circuito.

Condiciones de terminación

Al final de la obra, se deberá limpiar perfectamente todos los equipos, cuadros eléctricos, etc, de cualquier tipo de suciedad, dejándolos en perfecto estado. Una vez instalados, se procurará que las placas de características de los equipos sean visibles. Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Durante la ejecución se controlará que todos los elementos de la instalación se instalen correctamente, de acuerdo con el proyecto, con la normativa y con las instrucciones expuestas anteriormente.

Ensayos y pruebas

Las pruebas a realizar serán:
Llenado, funcionamiento y puesta en marcha del sistema.
Se probarán hidrostáticamente los equipos y el circuito de energía auxiliar.
Comprobar que las válvulas de seguridad funcionan y que las tuberías de descarga no están obturadas y están en conexión con la atmósfera.
Comprobar la correcta actuación de las válvulas de corte, llenado, vaciado y purga de la instalación.
Comprobar que alimentando eléctricamente las bombas del circuito entran en funcionamiento.
Se comprobará la actuación del sistema de control y el comportamiento global de la instalación.

Se rechazarán las partes de la instalación que no superen satisfactoriamente los ensayos y pruebas mencionados.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Durante el tiempo previo al arranque de la instalación, si se prevé que este pueda prolongarse, se procederá a taponar los captadores. Si se utiliza manta térmica para evitar pérdidas nocturnas en piscinas, se tendrá en cuenta la posibilidad de que proliferen microorganismos en ella, por lo que se deberá limpiar periódicamente.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

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

Concluidas las pruebas y la puesta en marcha se pasará a la fase de la Recepción Provisional de la instalación, no obstante el Acta de Recepción Provisional no se firmará hasta haber comprobado que todos los sistemas y elementos han funcionado correctamente durante un mínimo de un mes, sin interrupciones o paradas.

5.7 Acondicionamiento de recintos – confort

5.7.1 Instalación de ventilación

Criterios de medición y valoración de unidades
Los conductos de la instalación se medirán y valorarán por metro lineal, a excepción de los formados por piezas prefabricadas que se medirán por unidad, incluida la parte proporcional de piezas especiales, rejillas y capa de aislamiento a nivel de forjado, medida la longitud desde el arranque del conducto hasta la parte inferior del aspirador estático.
El aislamiento térmico se medirá y valorará por metro cuadrado.
El resto de elementos de la instalación de ventilación se medirán y valorarán por unidad, totalmente colocados y conectados.

Prescripciones sobre los productos

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

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB HS3, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

- Conductos (colector general y conductos individuales):
  Piezas prefabricadas, de arcilla cocida, de hormigón vibrado, fibrocemento, etc.
  Elementos prefabricados, de fibrocemento, metálicas (conductos flexibles de aluminio y poliéster, de chapa galvanizada, etc.), de plástico (P.V.C.), etc.
- Rejillas: tipo. Dimensiones.
- Equipos de ventilación: extractores, ventiladores centrífugos, etc.
- Aspiradores estáticos: de hormigón, cerámicos, fibrocemento o plásticos. Tipos. Características. Certificado de funcionamiento.
- Sistemas para el control de humos y de calor, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 16.1): cortinas de humo, aireadores de extracción natural de extracción de humos y calor, aireadores extractores de humos y calor mecánicos; sistemas de presión diferencial (equipos) y suministro de energía.
- Alarmas de humo autónomas, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17).
- Chimeneas: conductos, componentes, paredes exteriores, terminales, etc., (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 16.2).
- Aislante térmico, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3). Tipo. Espesor.

Según el CTE DB HS 3, apartado 3.2 los productos tendrán las siguientes características:
Conductos de admisión: los conductos tendrán sección uniforme y carecerán de obstáculos en todo su recorrido. Los conductos deberán tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y serán practicables para su registro y limpieza cada 10m como máximo en todo su recorrido.
Según el CTE DB HS 3, apartado 3.2.4, los conductos de extracción para ventilación mecánica cumplirán:
Cada conducto de extracción, salvo los de la ventilación específica de las cocinas, deberá disponer en la boca de expulsión de un aspirador mecánico, pudiendo varios conductos de extracción compartir un mismo aspirador mecánico.
Los conductos deberán tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y serán practicables para su registro y limpieza en la coronación y en el arranque de los tramos verticales.
Cuando se prevea que en las paredes de los conductos pueda alcanzarse la temperatura de rocío éstos deberán aislarse térmicamente de tal forma que se evite la producción de condensación Los conductos que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio

deberán cumplir las condiciones de resistencia a fuego del apartado 3 del DB SI 1.
Los conductos deben ser estancos al aire para su presión de dimensionado.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

El soporte de la instalación de ventilación serán los forjados, sobre los que arrancará el elemento columna hasta el final del conducto, y donde se habrán dejado previstos los huecos de paso con una holgura para poder colocar alrededor del conducto un aislamiento térmico de espesor mínimo de 2cm, y conseguir que el paso a través del mismo no sea una unión rígida.
Cada tramo entre forjados se apoyará en el forjado inferior.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Proceso de ejecución

Ejecución

Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.1 Aberturas:
Cuando las aberturas se dispongan directamente en el muro deberá colocarse un pasamuros cuya sección interior tenga las dimensiones mínimas de ventilación previstas y se sellarán los extremos en su encuentro con el muro. Los elementos de protección de las aberturas deberán colocarse de tal modo que no se permita la entrada de agua desde el exterior.
Cuando los elementos de protección de las aberturas de extracción dispongan de lamas, éstas deberán colocarse inclinadas en la dirección de la circulación del aire.
Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.2 Conductos de extracción:
Deberá preverse el paso de los conductos a través de los forjados y otros elementos de partición horizontal de forma que se ejecuten aquellos elementos necesarios para ello tales como brochales y zunchos. Los huecos de paso de los forjados deberán proporcionar una holgura perimétrica de 2cm que se rellenará con aislante térmico.
El tramo de conducto correspondiente a cada planta deberá apoyarse sobre el forjado inferior de la misma.
En caso de conductos de extracción para ventilación híbrida, las piezas deberán colocarse cuidando el aplomado, admitiéndose una desviación de la vertical de hasta 15º con transiciones suaves.
Cuando las piezas sean de hormigón en masa o de arcilla cocida, se recibirán con mortero de cemento tipo M-5a (1:6), evitando la caída de restos de mortero al interior del conducto y enrasando la junta por ambos lados. Cuando sean de otro material, se realizarán las uniones previstas en el sistema, cuidando la estanquidad de sus juntas.
Las aberturas de extracción conectadas a conductos de extracción se taparán para evitar la entrada de escombros u otros objetos hasta que se coloquen los elementos de protección correspondientes.
Cuando el conducto para la ventilación específica adicional de las cocinas sea colectivo, cada extractor deberá conectarse al mismo mediante un ramal que desembocará en el conducto de extracción inmediatamente por debajo del ramal siguiente.
Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.3 Sistemas de ventilación mecánicos:
Los aspiradores mecánicos y los aspiradores híbridos deberán disponerse en un lugar accesible para realizar su limpieza.
Previo a los extractores de las cocinas se colocará un filtro de grasas y aceites dotado de un dispositivo que indique cuando debe reemplazarse o limpiarse dicho filtro.
Se dispondrá un sistema automático que actúe de forma que todos los aspiradores híbridos y mecánicos de cada vivienda funcionen simultáneamente o bien adoptar cualquier otra solución que impida la inversión del desplazamiento del aire en todos los puntos.
El aspirador híbrido o el aspirador mecánico, en su caso, deberá colocarse aplomado y sujeto al conducto de extracción o a su revestimiento.
El sistema de ventilación mecánica deberá colocarse sobre el soporte de manera estable y utilizando elementos antivibratorios.
Los empalmes y conexiones serán estancos y estarán protegidos para evitar la entrada o salida de aire en esos puntos.

Condiciones de terminación

Se revisará que las juntas entre las diferentes piezas están llenas y sin rebabas, en caso contrario se rellenarán o limpiarán.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

- Conducciones verticales:
  Disposición: tipos y secciones según especificaciones. Correcta colocación y unión entre piezas.
  Aplomado: comprobación de la verticalidad.
  Sustentación: correcta sustentación de cada nivel de forjado. Sistema de apoyo.
  Aislamiento térmico: espesor especificado. Continuidad del aislamiento.
  Aspirador estático: altura sobre cubierta. Distancia a otros elementos. Fijación. Arriostramiento, en su caso.
- Conexiones individuales:
  Derivaciones: correcta conexión con pieza especial de derivación. Correcta colocación de la rejilla.
- Aberturas y bocas de ventilación:
  Ancho del retranqueo (en caso de estar colocadas en éste).
  Aberturas de ventilación en contacto con el exterior: disposición para evitar la entrada de agua.
  Bocas de expulsión. Situación respecto de cualquier elemento de entrada de aire de ventilación, del linde de la parcela y de cualquier punto donde pueda haber personas de forma habitual que se encuentren a menos de 10 m de distancia de la boca.
- Bocas de expulsión: disposición de malla antipájaros.
- Ventilación híbrida: altura de la boca de expulsión en la cubierta del edificio.
- Medios de ventilación híbrida y mecánica:
  Conductos de admisión. Longitud.
  Disposición de las aberturas de admisión y de extracción en las zonas comunes.
- Medios de ventilación natural:
  Aberturas mixtas en la zona común de trasteros: disposición.
  Número de aberturas de paso en la partición entre trastero y zona común.
  Aberturas de admisión y extracción de trasteros: comunicación con el exterior y separación vertical entre ellas.
  Aberturas mixtas en almacenes: disposición.
  Aireadores: distancia del suelo.

Aberturas de extracción: conexión al conducto de extracción. Distancia a techo. Distancia a rincón o esquina.

Ensayos y pruebas

Prueba de funcionamiento: por conducto vertical, comprobación del caudal extraído en la primera y última conexión individual.

6 REVESTIMIENTOS

6.1 Revestimiento de paramentos

6.1.1 Alicatados

Criterios de medición y valoración de unidades
Metro cuadrado de alicatado realmente ejecutado, incluyendo cortes, parte proporcional de piezas complementarias y especiales, rejuntado y mochetas, descontando huecos, incluso eliminación de restos y limpieza.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra
Características mínimas que deben cumplir todas las baldosas cerámicas:
El dorso de las piezas tendrá rugosidad suficiente, preferentemente con entalladuras en forma de "cola de milano", y una profundidad superior a 2mm.
Características dimensionales.
Expansión por humedad, máximo 0,6mm/m.
Resistencia química a productos domésticos y a bases y ácidos.
Resistencia a las manchas.
Cuando se trate de revestimiento exterior, debe tener una resistencia a filtración, atendiendo al CTE DB HS 1 apartado 2.3.2.
Las piezas no estarán rotas, desportilladas ni manchadas y tendrán un color y una textura uniforme en toda su superficie.
- Sistema de colocación en capa gruesa: para su colocación se pueden usar morteros industriales (secos, húmedos), semiterminados y hechos en obra. Material de agarre: mortero tradicional (MC).
- Sistema de colocación en capa fina, los materiales de agarre que se usan son:
  Los adhesivos, tanto de naturaleza mineral (cementosa) como orgánica (resinas activas), se ajustarán a las prescripciones de proyecto y, en su defecto, se aplicará el tipo mejorado (C2 o R2).
- Material de rejuntado:
  Se ajustará a las prescripciones de proyecto y, en si defecto, será de clase mejorada (CG2 o RG). Se acreditarán sus características fundamentales, que son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a compresión; retracción; absorción de agua.
- Material de relleno de las juntas:
  Se ajustará a las prescripciones de proyecto y, en su defecto, se aplicarán los siguientes productos selladores:
  Juntas estructurales: perfiles o cubrecantos de plástico o metal, másticos, etc.
  Juntas perimetrales: Poliestireno expandido, silicona.
  Juntas de partición: perfiles, materiales elásticos o material de relleno de las juntas de colocación.

Recepción:
- Baldosas cerámicas (ver relación de productos con marcado CE):
  Cada suministro ira acompañado de una hoja de suministro que contendrá los datos de la baldosa: tipo de baldosa, dimensiones y forma, acabado y declaración del fabricante de las características técnicas de la baldosa suministrada.
  Las baldosas cerámicas y/o su embalaje deben ser marcados con:
  Marca comercial del fabricante o fabricación propia.
  Marca de primera calidad.
  Tipo de baldosa, con medidas nominales y medidas de fabricación. Código de la baldosa.
  Tipo de superficie: esmaltada o no esmaltada.
  En caso de que el embalaje o en albarán de entrega no se indique el código de baldosa con especificación técnica, se solicitará al distribuidor o al fabricante información de las características técnicas de la baldosa cerámica suministrada.
- Mosaicos: en general se presentan pegados por la cara vista a hojas de papel generalmente perforado o, por el dorso, a una red textil, de papel o de plástico.
- Adhesivos para baldosas cerámicas (ver relación de productos con marcado CE): el producto se suministrará ensacado. Los sacos se recepcionarán en buen estado, sin desgarrones, zonas humedecidas ni fugas de material.
- Morteros de agarre (ver relación de productos con marcado CE): hecho en obra, comprobación de las dosificaciones, materias primas: identificación: cemento, agua, cales, arena; mortero industrial: identificación.

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

Los adhesivos se almacenarán en local cubierto, seco y ventilado. Su tiempo de conservación es de aproximadamente un año desde su fabricación.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones: soporte

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa de las obras.
El soporte tendrá las siguientes propiedades para la colocación de baldosas: estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica, sensibilidad al agua, planeidad.
Se realizarán las siguientes comprobaciones sobre el soporte base:
De la estabilidad dimensional: tiempos de espera desde fabricación.
De la superficie de colocación.
Planeidad: capa gruesa, (pueden compensarse desviaciones con espesor de mortero). Capa fina (la desviación máxima con regla de 2m, no excede de 3mm, o prever una capa de mortero o pasta niveladora como medida adicional).
Humedad: capa gruesa, (se humecta el tabique sin llegar a saturación). Capa fina, (la superficie está aparentemente seca).
Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite, etc.
Rugosidad: en caso de soportes existentes muy lisos, prever aumento de rugosidad mediante repicado u otros medios; esto no será necesario con adhesivos C2, D o R.
Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las medidas adecuadas de aislamiento y protección del contacto entre ambos, de forma que además de aislar eléctricamente metales con diferente potencial, se evite el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión en los puntos de contacto entre ambos.
El enfoscado de base, una vez fraguado, estará exento de sales solubles que puedan impedir la adherencia del mortero adhesivo.
El alicatado con mortero de cemento se aplicará en paramentos cerámicos o de cemento, mientras que el alicatado con adhesivo se aplicará en el revestimiento de paramentos de cualquier tipo.
En caso de soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de mayor deformabilidad.

Proceso de ejecución

Ejecución

La colocación deberá efectuarse en unas condiciones climáticas normales (5ºC a 30ºC), procurando evitar el soleado directo, las corrientes de aire y lluvias.
Se limpiará y humedecerá el soporte a revestir si es recibido con mortero. Si es recibido con pasta adhesiva se mantendrá seco el soporte. En cualquier caso se conseguirá una superficie rugosa del soporte. Se mojarán las baldosas por inmersión si procede, para que no absorban el agua del mortero. Se colocará una regla horizontal al inicio del alicatado y se replantearán las baldosas en el paramento para el despiece de los mismos. El alicatado se comenzará a partir del nivel superior del pavimento y antes de realizar éste. Sobre muros de hormigón se eliminará todo resto de desencofrante.

- Amasado:
  Adhesivos cementosos según recomendaciones del fabricante, se amasará el producto hasta obtener una masa homogénea y cremosa. Finalizado el amasado, se mantendrá la pasta en reposo durante unos minutos. Antes de su aplicación se realizara un breve amasado con herramienta de mano.
  Adhesivos en dispersión: se presentan listos para su uso.
  Adhesivos de resinas reactivas: según indicaciones del fabricante.
- Colocación general:
  Será recomendable, mezclar piezas de varias cajas. Las piezas cerámicas se colocarán sobre la masa extendida presionándola por medio de ligeros golpes con un mazo de goma y moviéndolas ligeramente hasta conseguir el aplastamiento total de los surcos del adhesivo para lograr un contacto pleno. Las baldosas se colocarán dentro del tiempo abierto del adhesivo, antes de que se forme una película seca en la superficie del mismo que evite la adherencia. No se realizará el alicatado hasta que no se haya producido la retracción más importante del muro, es decir entre 45 y 60 días. Cuando se coloquen productos porosos no esmaltados, se recomienda la aplicación de un producto antiadherente del cemento, previamente a las operaciones de rejuntado para evitar su retención y endurecimiento sobre la superficie del revestimiento.
  Sistemas de colocación: colocación en capa gruesa, (se colocará la cerámica directamente sobre el soporte). Colocación en capa fina, (se realizará sobre una capa previa de regularización del soporte).
  En caso de azulejos recibidos con adhesivo: si se utiliza adhesivo de resinas sintéticas, el alicatado podrá fijarse directamente a los paramentos de mortero, sin picar la superficie pero limpiando previamente el paramento. Para otro tipo de adhesivo se aplicará según las instrucciones del fabricante. Se recomienda extender el adhesivo en paños no mayores de 2 m2. Las baldosas no deberán colocarse si se forma una película seca en la superficie del adhesivo.
  En caso de azulejos recibidos con mortero de cemento: se colocarán los azulejos extendidos sobre el mortero de cemento previamente aplicado sobre el soporte (no mediante pellas individuales en cada pieza), picándolos con la paleta y colocando pequeñas cuñas de madera en las juntas.
  En caso de mosaicos: el papel de la cara vista se desprenderá tras la colocación y la red dorsal quedará incorporada al material de agarre.
- Juntas:
  El alicatado se realizará a junta abierta. La separación mínima entre baldosas será de 1,5 mm.
  Juntas de colocación y rejuntado: puede ser aconsejable llenar parcialmente las juntas de colocación con tiras de un material compresible antes de llenarlas a tope. El material compresible no debería adherirse al material de rejuntado o, en otro caso, deberá cubrirse con una cinta de desolidarización. Estas cintas son generalmente autoadhesivas. La profundidad mínima del rejuntado debe ser de 6mm. Se deberían rellenar a las 24 horas del embaldosado.
  Juntas de movimiento estructurales: deberán llegar al soporte, incluyendo la capa de desolidarización si la hubiese, y su anchura deberá ser, como mínimo, la de la junta del soporte. Se rematan usualmente rellenándolas con materiales de elasticidad duradera.
  Juntas de movimiento perimetrales: se deben prever antes de colocar la capa de regularización, dejándose en los límites de las superficies horizontales a embaldosar con otros elementos tales como paredes, pilares, etc. Se podrá prescindir de ellas en recintos con superficies menores de 7 m^2. Deberán ser juntas continuas con una anchura mayor o igual de 5mm, y quedarán ocultas por el revestimiento adyacente. Deberán estar limpias de materiales de obra y llegar hasta el soporte.
  Juntas de partición (dilatación): la superficie máxima a revestir sin estas juntas es de 50 m^2 a 70 m^2 en interior, y de la mitad de estas en el exterior. Las juntas que se dispongan cruzadas al paso deberán ser protegidas en obra. Estas juntas deberán cortar el revestimiento cerámico, el adhesivo y el mortero base con una anchura mayor o igual de 5 mm. Podrán rellenarse con perfiles o materiales elásticos.
- Corte y taladrado:
  Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de estas. Siempre que sea posible, los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

Tolerancias admisibles

Características dimensionales para colocación con junta mínima:

- Longitud y anchura/ rectitud de lados:
  Para L ≤ 100mm ±0,4mm
  Para L > 100mm ±0,3% y ± 1,5mm.
- Ortogonalidad:
  Para L ≤ 100mm ±0,6mm
  Para L > 100mm ±0,5% y ± 2,0mm.
- Planitud de superficie:
  Para L ≤ 100mm ±0,6mm
  Para L > 100mm ±0,5% y + 2,0/- 1,0mm.

Condiciones de terminación

Una vez fraguado el mortero o pasta se retirarán las cuñas y se limpiarán las juntas, retirando todas las sustancias perjudiciales o restos de mortero o pasta adhesiva, rejuntándose posteriormente con lechada de cemento blanco o gris (coloreada cuando sea preciso), no aceptándose el rejuntado con polvo de cemento.
Una vez finalizada la colocación y el rejuntado, se limpiará la superficie del material cerámico con una solución ácida diluida para eliminar los restos de cemento.
Nunca se efectuará una limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados. Se limpiará la superficie con cepillos de fibra dura, agua y jabón, eliminando todos los restos de mortero con espátulas de madera.
Se sellarán siempre los encuentros con carpinterías y vierteaguas.
Se impregnará la superficie con agua limpia previamente a cualquier tratamiento químico, y posterior aclarado.

Proceso de ejecución

Control de ejecución

Aplicación de base de cemento: comprobar dosificación, consistencia y planeidad final.
Capa fina, desviación máxima medida con regla de 2m:3mm.
Aplicación de imprimación: verificar la idoneidad de la imprimación y que la aplicación se hace siguiendo las instrucciones del fabricante.
Baldosa: verificar que se ha realizado el control de recepción.
Mortero de cemento (capa gruesa): comprobar que las baldosas se han humedecido por inmersión en agua. Comprobar reglado y nivelación del mortero fresco extendido.
Adhesivo (capa fina): verificar que el tipo de adhesivo corresponde al especificado en proyecto.
Aplicación del adhesivo: comprobar que se utiliza siguiendo las instrucciones del fabricante. Comprobar espesor, extensión y peinado con llana dentada adecuada.
Tiempo abierto de colocación: comprobar que las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo. Comprobar que las baldosas se asientan definitivamente antes de que concluya el tiempo abierto del adhesivo.
Colocación por doble encolado: comprobar que se utiliza esta técnica en embaldosados en exteriores y para baldosas mayores de 35cm. o superficie mayor de 1225cm^2.
En cualquier caso: levantando al azar una baldosa, el reverso no presenta huecos.
Juntas de movimiento: estructurales: comprobar que no se cubren y que se utiliza un sellante adecuado. Perimetrales y de partición: comprobar su disposición, que no se cubren de adhesivo y que se utiliza un material adecuado para su relleno.
Juntas de colocación: verificar el tipo de material de rejuntado corresponde con el especificado en proyecto. Comprobar la eliminación y limpieza del material sobrante.
Desviación de planeidad del revestimiento: la desviación entre dos baldosas adyacentes no debe exceder de 1 mm. La desviación máxima se medirá con regla de 2m. Para paramentos no debe exceder de 2mm.
Alineación de juntas de colocación; La diferencia de alineación de juntas se mide con regla de 1m. Para paramentos: no debe exceder de ± 1mm. Para suelos: no debe exceder de ± 2mm.
Limpieza final: comprobación y medidas de protección.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Se evitarán los golpes que puedan dañar el alicatado, así como roces y punzonamiento.
No se sujetarán sobre el alicatado elementos que puedan dañarlo o provocar la entrada de agua, es necesario profundizar hasta encontrar el soporte.

6.1.2 Aplacados

Criterios de medición y valoración de unidades
Metro cuadrado de aplacado incluyendo rejuntado, anclajes y mochetas, descontando huecos, incluso eliminación de restos y limpieza.

Prescripciones sobre los productos

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

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.
-Placas de piedra natural o artificial (ver relación de productos con marcado CE):
Espesor adecuado en función del tipo de piedra y del emplazamiento, y como mínimo de 30mm, aunque en piezas muy compactas podrá ser de 25mm.
El granito no estará meteorizado, ni presentará fisuras. La piedra caliza será compacta y homogénea de fractura. El mármol será homogéneo y no presentará masas terrosas.
En caso de utilización de anclajes, las placas tendrán los taladros necesarios. El diámetro de los taladros será 3mm mayor que el del bulón. Se recomienda que el fondo del agujero del bulón y los extremos de éste tengan la forma de casquete esférico. Asimismo, la longitud del orificio practicado en la piedra deberá ser mayor que la longitud del pivote o pletina para evitar el descanso de la piedra en su extremo superior.
- Morteros para albañilería (relación de productos con marcado CE):
  Se ajustarán a las prescripciones del proyecto.
- Anclajes:
  Anclajes de sujeción al soporte: no serán aceptables los anclajes de otros materiales con menor resistencia y comportamiento a la agresividad ambiental que los de Acero Inoxidable AISI 304 ó 316, según normas UNE.
  Anclajes de sujeción vistos: podrán ser de acero inoxidable o de aluminio lacado o anodizado.
  Anclajes de sujeción ocultos: los pivotes podrán tener un diámetro mínimo de 5mm y una longitud de 30mm, y las pletinas un espesor mínimo de 3mm, ancho de 30mm y profundidad de 25mm.
- Separadores de placas: podrán ser de cloruro de polivinilo de espesor mínimo 1,50mm.
- Material de sellado de juntas: podrá ser lechada de cemento, etc.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Se verificará que el soporte está liso y limpio. La fábrica que sustente el aplacado tendrá la suficiente resistencia para soportar el peso de éste.
En su caso, se comprobará la disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero, atendiendo al CTE DB HS 1, apartado 2.3.2.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las medidas adecuadas de aislamiento y protección del contacto entre ambos, de forma que además de aislar eléctricamente metales con diferente potencial, se evite el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión en los puntos de contacto entre ambos.
Se adoptarán las medidas adecuadas de aislamiento y protección en los puntos de contacto entre metales de distinta naturaleza y entre los anclajes y el soporte, cuidando además que no se deposite agua en estos puntos de contacto.
No se utilizarán anclajes fijados con cajeados retacados con mortero en el soporte en caso de que éste sea de hormigón armado o en masa, o estructura metálica.
No se utilizarán anclajes fijados mecánicamente al soporte en caso de que éste sea de ladrillos y bloque huecos, dada su heterogeneidad.
No se admiten variedades de piedra de elevado coeficiente de absorción, adoptando como límite aceptable para el mismo el 5%.
No se emplearán areniscas con importante presencia de arcillas, cloruros o yeso, ya que pueden experimentar importantes transformaciones en el exterior que producen descomposiciones acompañadas de bajas importantes de resistencia.

Es aconsejable separar las piezas de piedra porosas del aluminio mediante dos manos de pintura bituminosa, u otro elemento espaciador. Se debe tener especial cuidado con algunos tipos de ladrillos que tienen cloruros en su composición, ya que estos pueden acelerar el proceso de corrosión.
Se evitará el empleo de piedra con compuestos ferrosos (óxidos de hierro o compuestos piritosos), cuya acción puede afectar a la resistencia de la propia placa en ambientes agresivos.
En caso de que el aplacado esté expuesto a situaciones de humedad repetitivas, se podrá determinar mediante ensayo la presencia de sales como cloruros y sulfatos.
Se dan las siguientes incompatibilidades entre el sistema de fijación y el tipo de soporte:
Para evitar las corrosiones de tipo galvánico entre los diferentes elementos que componen el cuerpo del anclaje, no se utilizarán sistemas de anclaje con diferentes metales (aluminio y acero inoxidable, acero inoxidable y acero al carbono), y si se optase por admitirlos, se interpondrán casquillos o arandelas separadoras, inertes o de nula conductividad eléctrica.
Se colocarán casquillos separadores de material elástico y resistente a la intemperie (por ejemplo nailon o EPDM), para impedir el contacto directo entre el anclaje y la piedra.
Las carpinterías, barandillas y todo elemento de sujeción irán fijados a la fábrica, y nunca al aplacado.

Proceso de ejecución

Ejecución

Se replantearán, según proyecto, las hiladas del aplacado, así como de los puntos de anclaje. Se efectuará el despiece del paramento a aplacar definiéndolo y numerándolo.
Las juntas de dilatación del edificio se mantendrán en el aplacado.
El sistema de sujeción directa mediante morteros no será recomendable en exteriores, salvo en zócalos.
A cada placa se le habrán practicado las ranuras y orificios necesarios para su anclaje a la fábrica.
Se realizará la sujeción previa de los anclajes al soporte para asegurar su resistencia al colgar la piedra en ellos. Se colocarán cuatro anclajes por placa como mínimo, separados de su borde 1/5 de su longitud o de la altura de la placa. La posición de los anclajes en la junta horizontal será simétrica respecto al eje de la placa. Los anclajes podrán ser de carga o de sujeción, que a su vez irán colocados en juntas verticales (horizontales en las placas del borde de fachada).
Se fijará un tablón para apoyar la hilada inferior de placas de forma que queden niveladas a la altura correspondiente. Se acuñarán las placas de la primera hilada sobre el tablón, nivelando su borde superior a la altura correspondiente. El orden de ejecución será placa a placa de forma continua, y de abajo a arriba de la fachada.
Las placas se colocarán en obra suspendiéndolas exclusivamente de los ganchos o dispositivos preparados para su elevación.
La sujeción de las placas se confiará exclusivamente a los dispositivos de anclaje previstos y probados antes del suministro de las placas. Se comprobará que los anclajes de las placas encajan correctamente en los agujeros.
Los anclajes se recibirán en los orificios practicados en los cantos de las placas, y en el soporte, según el sistema de proyecto:
Con mortero hidráulico (sistema tradicional): previamente se humedecerá la superficie del hueco. No se usará escayola ni yeso en ningún caso. Los anclajes se nivelarán dentro del tiempo de fraguado. Se esperará a que el mortero fragüe y se endurezca suficientemente. No se quitarán las cuñas de las placas hasta que el mortero haya endurecido.
Se realizarán juntas verticales de dilatación de 1 cm de anchura como mínimo, cada 6m y a una distancia de 2m de las esquinas del edificio, utilizando anclajes de media espiga. Se respetarán las juntas estructurales del edificio.
En la cámara ventilada, se colocarán separadores entre placas de hiladas sucesivas para dejar juntas abiertas de anchura mayor que 5mm y ventilar así la cámara. El espesor de la cámara será conforme al proyecto y estará comprendido entre 3cm y 10cm. Se comprobará que no se acumulen restos de mortero en la cámara que reduzcan su espesor. Para evacuar el agua que pueda entrar en la cámara, se fijará un babero a la hoja exterior en las zonas donde la cámara se interrumpa con dinteles, forjados, etc, atendiendo al CTE DB HS 1, apartado 2.3.2.
En las fachadas ventiladas con aislante, los orificios que deben practicarse en el aislante para el montaje de los anclajes puntuales se rellenarán posteriormente con proyectores portátiles del mismo aislamiento o recortes del mismo adheridos con colas compatibles.
En las fachadas constituidas por un material poroso, se realizará un zócalo con un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, de altura mínima 30cm, y que cubra la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, atendiendo al CTE DB HS 1.
Además, en los zócalos, por ser las zonas más sensibles a las agresiones del tráfico urbano, será recomendable la solución de piezas de mayor espesor recibidas con morteros. Las juntas tendrán un espesor mínimo de 6mm, y se rellenarán con mortero plástico y elástico.

Condiciones de terminación

La unión del zócalo con la fachada en su parte superior deberá sellarse o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
En caso de que la carpintería esté aplomada al trasdós del aplacado, no se sellarán las juntas perimetrales entre carpintería y aplacado.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación.
- Comprobación del soporte:
  Se comprobará que el soporte esté liso.
- Replanteo:
  Distancia entre anclajes. Juntas.
- Ejecución:
  Características de los anclajes (material, espesor, etc.) y de las piezas (espesor, taladros en los cantos, en su caso).
  Sujeción de los anclajes al soporte, resistencia.
  Espesor de la cámara. Disposición de elementos para la evacuación del agua, en su caso (CTE DB HS 1).
- Comprobación final:
  Aplomado del aplacado. Rejuntado, en su caso.
  Planeidad en varias direcciones, con regla de 2m.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Se tomarán las medidas necesarias para que las jardineras u otros elementos no viertan agua sobre el aplacado.
Todo elemento que sea necesario instalar sobre el aplacado, se recibirá a la fábrica que sustenta éste o a cualquier otro elemento resistente. Sobre el aplacado no se sujetarán elementos como soportes de rótulos, instalaciones, etc., que puedan dañarlo o provocar la entrada de agua.
Se comprobará el estado de las piezas de piedra para detectar posibles anomalías, o desperfectos. La limpieza se llevará a cabo según el tipo de piedra, mediante lavado con agua, limpieza química o proyección de abrasivos.
Se realizarán inspecciones visuales de los paramentos aplacados, reparando las piezas movidas o estropeadas. Los anclajes que deban reponerse serán de acero inoxidable.

6.1.3 Enfoscados, guarnecidos y enlucidos

Criterios de medición y valoración de unidades

- Enfoscado: metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.
- Guarnecido: metro cuadrado de guarnecido con o sin maestreado y enlucido, realizado con pasta de yeso sobre paramentos verticales u horizontales, acabado manual con llana, incluso limpieza y humedecido del soporte, deduciendo los huecos y desarrollando las mochetas.
- Revoco: metro cuadrado de revoco, con mortero, aplicado mediante tendido o proyectado en una o dos capas, incluso acabados y posterior limpieza.

Prescripciones sobre los productos

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

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el DB correspondiente, así como a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.

- Agua potable, tanto para el amasado como para el curado.
- Cemento común (ver relación de productos con marcado CE).
- Cal (ver relación de productos con marcado CE).
- Pigmentos para la coloración (ver relación de productos con marcado CE).
- Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc. (ver relación de productos con marcado CE).
- Enlistonado y esquineras: podrán ser metálicas para enlucido exterior (ver relación de productos con marcado CE), interior (ver relación de productos con marcado CE), etc.
- Malla de refuerzo: material (de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.). Paso de retícula. Espesor.
- Morteros para revoco y enlucido (ver relación de productos con marcado CE).
- Yeso para la construcción (ver relación de productos con marcado CE).
- Aditivos de los morteros monocapa: retenedores de agua, hidrofugantes, aireantes, fibras de origen natural o artificial y pigmentos. Se acreditará su naturaleza y prescripciones de aplicación.
- Junquillos para juntas de trabajo o para despieces decorativos: material (madera, plástico, aluminio lacado o anodizado). Dimensiones. Sección.

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

- Mortero húmedo: el camión hormigonera lo depositará en cubilotes facilitados por el fabricante.
- Mortero seco: se dispondrá en silos compartimentados, estancos y aislados de la humedad, con amasado automático, o en sacos.
- Mortero predosificado: se dispondrá en silos compartimentados, estancos y aislados de la humedad, separándose el conglomerante y el árido.
- Cemento: si el suministro es en sacos, se dispondrán en lugar ventilado y protegido de la intemperie, humedad del suelo y paramentos. Si el suministro es a granel, se almacenará en silos o recipientes aislados de la humedad. En general, el tiempo máximo de almacenamiento será de tres, dos y un mes, para las clases resistentes de cemento 32,5, 42,5 y 52,5 o para morteros que contengan esos cementos.
- Cales aéreas (endurecen lentamente por la acción del CO2 presente en el aire). Cal viva en polvo: se almacenará en depósitos o sacos de papel herméticos y en lugar seco para evitar su carbonatación. Cal aérea hidratada (apagada): se almacenará en depósitos herméticos, estancos a la acción del anhídrido carbónico, en lugar seco y protegido de corrientes de aire.
- Cales hidráulicas (fraguan y endurecen con el agua): se conservarán en lugar seco y protegido de corrientes de aire para evitar su hidratación y posible carbonatación.
- Áridos: se protegerán para que no se contaminen por el ambiente ni por el terreno, tomando las precauciones para evitar su segregación.
- Aditivos: se protegerán para evitar su contaminación ni la alteración de sus propiedades por factores físicos o químicos.
- Adiciones (cenizas volantes, humo de sílice): se almacenarán en silos y recipientes impermeables que los protejan de la humedad y la contaminación.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soportes

- Enfoscados:
  Compatibilidad con los componentes del mortero, tanto de sus características físicas como mecánicas: evitar reacciones entre el yeso del soporte y el cemento de componente de mortero. Las resistencias mecánicas del mortero, o sus coeficientes de dilatación, no serán superiores a los del soporte.
  Estabilidad (haber experimentado la mayoría de las retracciones). No degradable. Resistencia a la deformación.
  Porosidad y acciones capilares suficientes para conseguir la adhesión del mortero.
  Capacidad limitada de absorción de agua.
  Grado de humedad: si es bajo, según las condiciones ambientales, se mojará y se esperará a que absorba el agua; si es excesivo, no estará saturado para evitar falta de adherencia y producción de eflorescencias superficiales.
  Limpieza. Exento de polvo, trazas de aceite, etc. que perjudiquen la adherencia del mortero.
  Rugosidad. Si no la tiene, se creará mediante picado o colocación con anclajes de malla metálica o plástico.
  Regularidad. Si carece de ella, se aplicará una capa niveladora de mortero con rugosidad suficiente para conseguir adherencia; asimismo habrá endurecido y se humedecerá previamente a la ejecución del enfoscado
  Libre de sales solubles en agua (sulfatos, portlandita, etc.).
  La fábrica soporte se dejará a junta degollada, barriéndose y regándose previamente a la aplicación del mortero. Si se trata de un paramento antiguo, se rascará hasta descascarillarlo.
  Se admitirán los siguientes soportes para el mortero: fábricas de ladrillos cerámicos o sílico-calcáreos, bloques o paneles de hormigón, bloques cerámicos.
  No se admitirán como soportes del mortero: los hidrofugados superficialmente o con superficies vitrificadas, pinturas, revestimientos plásticos o a base de yeso.
- Guarnecidos:
  La superficie a revestir con el guarnecido estará limpia y humedecida. El guarnecido sobre el que se aplique el enlucido estará fraguado y tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicar éste. La superficie del guarnecido estará, además, rayada y limpia.
- Revocos:
  Revoco con mortero hecho en obra de cemento o de cal: la superficie del enfoscado sobre el que se va a revocar estará limpia y humedecida y el mortero del enfoscado habrá fraguado.
  Revoco con mortero preparado: en caso de realizarse sobre enfoscado, éste se limpiará y humedecerá. Si se trata de revoco monocapa, el soporte será rugoso para facilitar la adherencia; asimismo garantizará resistencia, estabilidad, planeidad y limpieza. Si la superficie del soporte fuera excesivamente lisa se procederá a un "repicado" o a la aplicación de una imprimación adecuada (sintética o a base de cemento). Los soportes que mezclen elementos de distinto acabado se tratarán para regularizar su distinta absorción. Cuando el soporte sea muy absorbente se tratará con una imprimación previa que puede ser una emulsión añadida al agua

de amasado.
El revoco con mortero preparado monocapa no se colocará sobre soportes incompatibles con el material (por ejemplo de yeso), ni sobre soportes no adherentes, como amianto - cemento o metálicos. Los puntos singulares de la fachada (estructura, dinteles, cajas de persiana) requieren un refuerzo o malla de fibra de vidrio, de poliéster o metálica.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión electrolítica entre el material de revestimiento y metales, se adoptarán las medidas adecuadas de aislamiento y protección del contacto entre ambos, aunque exista compatibilidad química, de forma que se evite el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión en los puntos de contacto entre ambos. En especial se observarán las prescripciones del CTE DB SE A Apartado 3, durabilidad.

- Enfoscados:
  En fachadas, cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, será químicamente compatible con el aislante, atendiendo al CTE DB HS 1, apartado 2.3.2.
  No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas de arcilla cocida.
  Será recomendable el empleo de cementos resistentes a los sulfatos, para disminuir el riesgo de reacción con los iones sulfato procedentes de sales solubles en el agua, de posible existencia dentro de la obra de fábrica, origen de expansiones y fisuraciones.
  En caso de que el mortero incorpore armaduras, el contenido de iones cloruro en el mortero fresco no excederá del 0,1% de la masa de cemento seco.
  Para evitar la aparición de eflorescencias: se controlará el contenido de nitratos, sulfatos, cloruros alcalinos y de magnesio, carbonatos alcalinos, e hidróxido de calcio, todos ellos solubles en el agua de la obra de fábrica o su entorno. Asimismo, se controlarán los factores que permitan la presencia de agua en la fábrica (humectación excesiva, encharcamientos y protección inadecuada).
  No se emplearan áridos que contengan sulfuros.
- Guarnecidos:
  No se revestirán con yeso los paramentos de locales en los que la humedad relativa habitual sea superior al 70%, los locales que frecuentemente hayan de ser salpicados por agua, como consecuencia de la actividad desarrollada, las superficies metálicas, sin previamente revestirlas con una base acorde con el revestimiento, las superficies de hormigón realizadas con encofrado metálico si previamente no se han dejado rugosas mediante rayado o salpicado con mortero.
  Ha de prevenirse la corrosión del acero mediante una estrategia global que considere en forma jerárquica al edificio en su conjunto y especialmente, los detalles, evitando el contacto directo con yesos, etc.

Proceso de ejecución

Ejecución

- En general:
  Se atenderán las prescripciones del CTE DB HS 1.
  Las juntas de dilatación de la hoja principal, tendrán un sellante sobre un relleno introducido en la junta, que quedará enrasado con el paramento sin enfoscar.
  En muros de sótano en contacto con el terreno, según el tipo de muro, de impermeabilización y el grado de impermeabilidad exigido, se revestirá su cara interior con una capa de mortero hidrófugo sin revestir.
  En fachadas, en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad, se exigirá una resistencia (media, alta o muy alta) según las prescripciones del CTE DB HS 1 Apartado 2.3.
  Las interrupciones de la hoja principal con forjados intermedios y con pilares atenderán las prescripciones del CTE DB HS 1 Apartado 2.3.3.3 y 2.3.3.3.4.
  Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero: el paramento donde se va aplicar el revestimiento estará limpio. Se aplicarán al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no será mayor que 2cm. En los encuentros se solaparán las capas del revestimiento al menos 25cm.
  La impermeabilización de muros se atendrá a las prescripciones del CTE DB HS 1 Apartado 2.1.
  Encuentro de la cubierta con un paramento vertical. Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, éste se realizará atendiendo a las prescripciones del CTE DB HS 1 Apartado 2.4.4.1.2.
- Enfoscados:
  Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos. Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.
  Se humedecerá el soporte, previamente limpio. Habrá fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir. En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10cm a cada lado.
  No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea superior a 40ºC. Se amasará exclusivamente la cantidad prevista para aplicación inmediata.
  Los enfoscados maestreados se ejecutarán atendiendo a las prescripciones de la NTE RPE.
  En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3m, para evitar agrietamientos. Se respetarán las juntas estructurales.
- Guarnecidos:
  Los guarnecidos se ejecutarán atendiendo a las prescripciones de la NTE RPG.
  Previamente al revestido, se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas y repasado la pared, tapando los desperfectos que pudiera haber; asimismo se habrán recibido los ganchos y repasado el techo. Los muros exteriores estarán terminados, incluso el revestimiento exterior si lo lleva, así como la cubierta del edificio o al menos tres forjados sobre la planta en que se va a realizar el guarnecido.
  La pasta de yeso se utilizará inmediatamente después de su amasado, sin adición posterior de agua. Se aplicará la pasta entre maestras, apretándola contra la superficie, hasta enrasar con ellas. El espesor del guarnecido será de 12mm y se cortará en las juntas estructurales del edificio. Cuando el espesor del guarnecido sea superior a 15mm, se realizará por capas sucesivas de este espesor máximo, previo fraguado de la anterior, terminada rayada para mejorar la adherencia. Se evitarán los golpes y vibraciones que puedan afectar a la pasta durante su fraguado.
- Revocos:
  Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.
  Los revocos tendidos y proyectados se ajustarán a las prescripciones de la NTE RPR.
  En caso de revoco con mortero preparado monocapa: si se ha aplicado una capa regularizadora para mejorar la planeidad del soporte, se esperará al menos 7 días para su endurecimiento. Se replantearán y realizarán juntas de despiece con junquillos adheridos a la fachada con el propio mortero de base del monocapa antes de empezar a aplicar el revestimiento. Las juntas de despiece horizontales se dispondrán cada 2,20m y las verticales cada 7m y tendrán un ancho entre 10 y 20mm, respetando las juntas estructurales. Se colocará malla de fibra de vidrio tratada contra los álcalis (que quedará embutida entre dos capas de revestimiento) en: todos los puntos singulares (dinteles, forjados, etc.), cajas de persiana sobresaliendo un mínimo de 20cm a cada lado con el cerramiento, huecos de ventana con tiras como mínimo de 20 por 40cm colocadas en diagonal. Los encuentros entre soportes de distinta naturaleza se resolverán, marcando la junta o puenteando la unión y armando el revestimiento con mallas.

El mortero predosificado industrialmente, se mezclará con agua y se aplicará en una única capa de unos 10 a 15mm de espesor o en dos manos del producto si el espesor es mayor de 15mm, dejando la primera con acabado rugoso. La aplicación se realizará mediante proyección mecánica (mediante máquinas de proyección continuas o discontinuas) o aplicación manual con llana. En caso de colocar refuerzos de malla de fibra de vidrio, de poliéster o metálica, se situará en el centro del espesor del revoco. La totalidad del producto se aplicará en las mismas condiciones climáticas. En climas muy secos, con viento, o temperaturas elevadas, se humedecerá la superficie con manguera y difusor para evitar una desecación excesiva. Los junquillos se retirarán a las 24h, cuando el mortero empiece a endurecer y tenga la consistencia suficiente para que no se deforme la línea de junta.
Se suspenderá la ejecución cuando la temperatura sea inferior a 0ºC o superior a 30ºC a la sombra, o en tiempo lluvioso cuando el paramento no esté protegido. Se evitarán golpes o vibraciones que puedan afectar al mortero durante el fraguado. En ningún caso se permitirán los secados artificiales. Una vez transcurridas 24h desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie revocada hasta que haya fraguado.

Tolerancias admisibles

Se adoptarán las prescripciones da la NTE RPE, RPG y RPR.
Para conseguir una resistencia media a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá un espesor de entre 10 y 15mm, atendiendo al CTE DB HS 1, apartado 2.3.2.
En caso de revoco con mortero preparado monocapa, el espesor podrá ser de unos 10 a 20mm.

Condiciones de terminación

- Enfoscados:
  La textura (fratasado o sin fratasar) será lo bastante rugosa en caso de que sirva de soporte a otra capa de revoco o estuco. Se mantendrá húmeda la superficie enfoscada mediante riego directo hasta que el mortero haya fraguado, especialmente en tiempo seco, caluroso o con vientos fuertes. Este sistema de curado podrá sustituirse mediante la protección con revestimiento plástico si se retiene la humedad inicial de la masa durante la primera fase de endurecimiento. El acabado podrá ser:
  Fratasado, cuando sirva de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.
  Bruñido, cuando sirva de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiera un enfoscado más impermeable.
- Guarnecidos:
  Sobre el guarnecido fraguado se enlucirá con yeso fino terminado con llana, quedando a línea con la arista del guardavivos, consiguiendo un espesor de 3mm.
- Revocos:
  Revoco tendido con mortero de cemento: admite los acabados repicado, raspado con rasqueta metálica, bruñido, a fuego o esgrafiado.
  Revoco tendido con mortero de cal o estuco: admite los acabados lavado con brocha y agua con o sin posterior picado, raspado con rasqueta metálica, alisado, bruñido o acabado con espátula.
  Revoco tendido con mortero preparado de resinas sintéticas: admite los acabados pétreos con llana, raspado o picado con rodillo de esponja.
  Revoco con mortero preparado monocapa: acabado en función de los pigmentos y la textura deseada (abujardado, bruñido, fratasado, lavado, etc.) que se obtienen a aplicando distintos tratamientos superficiales una vez aplicado el producto, o por proyección de áridos y planchado de la piedra cuando el mortero aún está fresco.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación.
- Enfoscados:
  Comprobación del soporte: está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).
  Idoneidad del mortero conforme a proyecto.
  Tiempo de utilización después de amasado.
  Disposición adecuada del maestreado.
  Planeidad con regla de 1m.
- Guarnecidos:
  Comprobación del soporte: que no esté liso (rugoso, rayado, picado, salpicado de mortero), que no haya elementos metálicos en contacto y que esté húmedo en caso de guarnecidos.
  Se comprobará que no se añade agua después del amasado.
  Comprobar la ejecución de maestras o disposición de guardavivos.
- Revocos:
  Comprobación del soporte: la superficie no está limpia y humedecida.
  Dosificación del mortero: se ajusta a lo especificado en proyecto.

Ensayos y pruebas

- En general:
  Prueba escorrentía en exteriores durante dos horas.
  Dureza superficial en guarnecidos y enlucidos >40 shore.
- Enfoscados:
  Planeidad con regla de 1m.
- Guarnecidos:
  Se verificará espesor según proyecto.
  Comprobar planeidad con regla de 1m.
- Revocos:
  Espesor, acabado y planeidad: defectos de planeidad superiores a 5mm en 1m, no se interrumpe el revoco en las juntas estructurales.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Una vez ejecutado el enfoscado, se protegerá del sol y del viento para permitir la hidratación, fraguado y endurecimiento del cemento.

6.1.4 Pinturas

Criterios de medición y valoración de unidades
Metro cuadrado de superficie de revestimiento continuo con pintura o barniz, incluso preparación del soporte y de la pintura, mano de fondo y mano/s de acabado totalmente terminado, y limpieza final.

Prescripciones sobre los productos

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

La recepción de pinturas y barnices se atendrá al Plan de control de calidad.

En la recepción de cada pintura se comprobará, al menos, el etiquetado de los envases, en donde deberán aparecer: las instrucciones de uso, la capacidad del envase, el sello del fabricante.
Los materiales protectores deben almacenarse y utilizarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante y su aplicación se realizará dentro del periodo de vida útil del producto y en el tiempo indicado para su aplicación.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Inmediatamente antes de comenzar a pintar se comprobará que las superficies cumplen los requisitos del fabricante.
El soporte estará limpio de polvo y grasa y libre de adherencias o imperfecciones. Para poder aplicar impermeabilizantes de silicona sobre fábricas nuevas, habrán pasado al menos tres semanas desde su ejecución.
En soportes de madera, el contenido de humedad será el de equilibrio higroscópico acorde con el lugar de exposición.
Si se usan pinturas de disolvente orgánico las superficies a recubrir estarán secas; en el caso de pinturas de cemento, el soporte estará humedecido.
Estarán recibidos y montados cercos de puertas y ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc.
Según el tipo de soporte a revestir, se considerará:
- Superficies de yeso, cemento, albañilería y derivados: se eliminarán las eflorescencias salinas y la alcalinidad con un tratamiento químico; asimismo se rascarán las manchas superficiales producidas por moho y se desinfectará con fungicidas. Las manchas de humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán con productos adecuados.
- Superficies de madera: en caso de estar afectada de hongos o insectos se tratará con productos fungicidas, asimismo se sustituirán los nudos mal adheridos por cuñas de madera sana y se sangrarán aquellos que presenten exudado de resina. Se realizará una limpieza general de la superficie y se comprobará el contenido de humedad. Se sellarán los nudos mediante goma laca dada a pincel, asegurándose que haya penetrado en las oquedades de los mismos y se lijarán las superficies.
- Superficies metálicas: se realizará una limpieza general de la superficie. Si se trata de hierro se realizará un rascado de óxidos mediante cepillo metálico, seguido de una limpieza manual de la superficie. Se aplicará un producto que desengrase a fondo de la superficie.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Tanto en interiores como en exteriores la pintura a aplicar acreditará su compatibilidad con la naturaleza del soporte.

Proceso de ejecución

Ejecución

La temperatura ambiente no será mayor de 28ºC a la sombra ni menor de 12ºC durante la aplicación del revestimiento. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido. No se pintará con viento o corrientes de aire por posibilidad de no poder realizar los empalmes correctamente ante el rápido secado de la pintura.
Se dejarán transcurrir los tiempos de secado especificados por el fabricante. Asimismo se evitarán, en las zonas próximas a los paramentos en periodo de secado, la manipulación y trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

Condiciones de terminación

Se comprobará la calidad de las superficies pintadas en cuanto a grosor de película, uniformidad de coloración y textura, según prescripción de proyecto.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Se comprobará que se ha ejecutado correctamente la preparación del soporte (imprimación selladora, anticorrosivo, etc.), así como la aplicación del número de manos de pintura necesarios.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Se adoptarán las medidas precisas para preservar las superficies terminadas de golpes y manchas.

6.2 Revestimientos de suelos y escaleras

6.2.1 Revestimientos continuos para suelos y escaleras

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

Prescripciones sobre los productos

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

Las características de los productos se sujetarán a las prescripciones del proyecto, y su recepción a lo especificado en el Plan de control de calidad.
Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase (resistencia al deslizamiento) adecuada conforme al CTE DB SU 1, en función del uso y localización en el edificio. Tal clase queda prescrita en la documentación de este proyecto.
Los acopios de los materiales se harán el lugares previamente establecidos, y conteniéndose en recipientes adecuadamente cerrados y aislados. Los productos combustibles o fácilmente inflamables se almacenaran alejados de fuentes de calor.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Las condiciones de borde, de sub-base y de soporte de los pavimentos deben permitir su adecuada puesta en obra y durabilidad frente a las cargas, los cambios de temperatura, la abrasión y la exposición al exterior y a los productos de limpieza o provenientes de la actividad para la que se han diseñado.

Proceso de ejecución

Ejecución

- En general:
  Se atenderá a lo prescrito en el CTE DB HS 1 y en las prescripciones de las Normas tecnológicas NTE RSI y NTE RSL, NTE RSM, NTE RSS y NTE RST que no contradigan al CTE.
  En todos los casos se respetarán las juntas de la solera o forjado. En los pavimentos situados al exterior, se situarán juntas de dilatación formando una cuadrícula de lado no mayor de 5m, que a la vez harán papel de juntas de retracción. En los pavimentos situados al interior, se situarán juntas de dilatación coincidiendo con las del edificio, y se mantendrán en todo el espesor del revestimiento. Cuando la ejecución del pavimento continuo se haga por bandas, se dispondrán juntas en las aristas longitudinales de las mismas.
- Para el pavimento continuo de hormigón impreso:
  Durante el vertido del hormigón se colocara una capa de malla electrosoldada o fibra de polipropileno. Se extenderá el hormigón de manera manual, alisando la superficie mediante llana; se incorporará capa de rodadura sobre el hormigón fresco; se aplicará polvo desencofrante para evitar la adherencia de los moldes con el hormigón; se estampará y dará textura a la superficie con el molde elegido; se realizarán los cortes de las juntas de dilatación; se llevará a cabo la limpieza del pavimento y finalmente se aplicará un liquido de curado.
- Para el pavimento continuo de hormigón fratasado:
  Una vez preparado el soporte se aplicará un puente de unión (pavimento monolítico), se colocará el mallazo sobre calzos y se realizará el hormigonado, pudiendo sustituir el mallazo por fibra metálica. Después se realizará un tratamiento superficial a base de fratasado mecánico con fratasadoras o helicópteros una vez que el hormigón tenga la consistencia adecuada; se incorporará opcionalmente una capa de rodadura con objeto de mejorar las características de la superficie.
- Para el pavimento continuo con hormigón pulido:
  Durante el vertido se colocará capa de malla electrosoldada o fibras de polipropileno; una vez realizada la superficie se pulirá y se incorporará la capa de rodadura de cuarzo endurecedor; se realizará el fratasado mecánico hasta que la solera quede perfectamente pulida; se dividirá la solera en paños según la obra para aplicar el liquido de curado; se realizará el aserrado de las juntas y sellado de las mismas con masilla de poliuretano o equivalente.
- Para el pavimento continuo con hormigón regleado:
  Vertido, extendido, reglado o vibrado del hormigón sobre solera debidamente compactada y nivelada; se colocará mallazo o fibras según proyecto; se realizarán los cortes de juntas de dilatación en paños según proyecto.
- Para el pavimento continuo con terrazo in situ:
  Se formará con un aglomerante a base de resina o cemento que proporcionará a la masa su color, cargas minerales que le darán textura, pigmentos y aditivos. Se ejecutará sobre capa de 2cm de arena sobre el forjado o solera, sobre la que se extenderá una capa de mortero de 1,5cm, malla electrosoldada y otra capa de mortero de 1,5cm. Una vez apisonada y nivelada esta capa, se extenderá el mortero de acabado disponiendo banda para juntas en cuadrículas de lado no mayor de 1,25m.
- Para el pavimento de hormigón continuo tratado superficialmente:
  Se aplicará el tratamiento superficial del hormigón (endurecedor, recubrimiento), en capas sucesivas mediante brocha, cepillo, rodillo o pistola.
- Para el pavimento continuo de hormigón tratado con mortero hidráulico:
  Se realizará mediante aplicación sobre el hormigón del mortero hidráulico, bien por espolvoreo con un mortero en seco o a la llana con un mortero en pasta.
- Para el pavimento continuo con mortero de resinas sintéticas:
  En caso de mortero autonivelante, éste se aplicará con espátula dentada hasta espesor no menor de 2mm, en caso de mortero no autonivelante, éste se aplicará mediante llana o espátula hasta un espesor no menor de 4mm.
- Para el pavimento continuo a base de resinas:
  Las resinas se mezclarán y aplicarán en estado líquido en la obra.
- Para el pavimento continuo con mortero hidráulico polimérico:
  El mortero se compactará y alisará mecánicamente hasta espesor no menor de 5mm.
- Juntas:
  Las juntas se conseguirán mediante corte con disco de diamante (juntas de retracción o dilatación) o mediante incorporación de perfiles metálicos (juntas estructurales o de construcción). En caso de junta de dilatación: el ancho de la junta será de 1 a 2cm y su profundidad igual a la del pavimento. El sellado podrá ser de masilla o perfil preformado o bien con cubrejuntas por presión o ajuste. En caso de juntas de retracción: el ancho de la junta será de 5 a 10mm y su profundidad igual a 1/3 del espesor del pavimento. El sellado podrá ser de masilla o perfil preformado o bien con cubrejuntas. Previamente se realizará la junta mediante un cajeado practicado a máquina en el pavimento. Las juntas de aislamiento serán aceptadas o cubiertas por el revestimiento, según se determine. Las juntas serán cubiertas por el revestimiento, previo tratamiento con masilla de resina epoxídica y malla de fibra. La junta de dilatación no se recubrirá por el revestimiento.
  Deberán respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.
- Grado de impermeabilidad:
  El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías cumplirá con el contenido de la tabla 2.3 de DB HS 1 del CTE, en función de la presencia de agua.
  Los encuentros del suelo con los muros y con las particiones interiores:
  Atenderán las prescripciones del CTE DB HS 1 apartados 2.2.3.1 y 2.2.3.2.

Tolerancias admisibles

Respecto a la nivelación del soporte se recomienda por regla general una tolerancia de ± 5 mm.
Con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspiés o tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones prescritas en el CTE DB SU 1 apartado 2.

Condiciones de terminación

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

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

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

Conservación y mantenimiento durante la obra

Se evitará la permanencia continuada sobre el pavimento de agentes químicos admisibles para el mismo y la caída accidental de agentes químicos no admisibles.
En caso de pavimento continuo de solados de mortero, éstos no se someterán a la acción de aguas con pH mayor de 9 o con concentración de sulfatos superior a 0,20gr/l. Asimismo, no se someterán a la acción de aceites minerales orgánicos o pesados.

6.2.2 Revestimientos de madera para suelos y escaleras

Criterios de medición y valoración de unidades
Metro cuadrado de pavimento con formado por tablillas adheridas a solera o tarima clavada o encolada a rastreles, colocado, incluyendo o no lijado y barnizado, incluso cortes, eliminación de restos y limpieza. Los revestimientos de peldaño y los rodapiés, se medirán y valorarán por metro lineal.

Prescripciones sobre los productos

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

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.
La solera y el suelo atenderán las prescripciones del presente proyecto, las prescripciones contenidas en la NTE RSE y las prescripciones contenidas en el Plan de Control de Calidad.
- En los suelos de parqué, para evitar el efecto de subida y rebosamiento del adhesivo por los cantos, se recomienda que las tablillas lleven una pequeña mecanización en el perímetro, o que los cantos de las tablillas presenten un cierto ángulo de bisel (mínimo recomendado 6º) hacia el interior.
- En los suelos de parqué, para un mejor anclaje del adhesivo en la contracara de las tablillas se recomienda que lleven al menos 2 ranuras en contracara. Estas ranuras nunca serán de una profundidad mayor que 1/5 del grosor de la tablilla.
- En los entarimados se admite para los rastreles cualquier madera conífera o frondosa siempre que no presente defectos que comprometan la solidez de la pieza (nudos, fendas etc.). Las maderas más habituales son las de conífera de pino a abeto. La anchura de rastreles será de entre 50 y 70mm.
- Adhesivos:
- Se utilizarán adhesivos que mantengan su elasticidad a lo largo de su vida de servicio.
- Aislante: las tarimas flotantes se aislarán acústicamente mediante espuma de polietileno.
- Barrera contra el vapor.
  Salvo especificación en sentido contrario en el proyecto, la barrera de vapor estará integrada por films de polietileno PE-80 o PE-100, de 0,15 a 0,20mm de espesor
- Materiales de juntas: relleno con materiales flexibles.
- Material auxiliar: en las tarimas clavadas se utilizarán clavos de 1,3x35mm o 1,4x40mm. Cuando se prescriban grapas, serán como mínimo de la misma longitud que los clavos.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase (resistencia al deslizamiento) adecuada al DB-SU 1, en función del uso y localización en el edificio.

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

Las cajas se transportarán y almacenarán en posición horizontal. El pavimento se aclimatará en el lugar de instalación, como mínimo 48h antes en el embalaje original. El plástico deberá ser retirado en el mismo momento de efectuar el trabajo. Durante el almacenaje e instalación, la temperatura media y la humedad relativa deben ser las mismas que existirán en el momento de habitar el edificio. En la mayoría de los casos, esto significa que la temperatura, antes y durante la instalación, debe ser entre 18°C y 28ºC y la tasa de humedad entre 35% a 65%.
Los parquets se almacenarán en obra al abrigo de la intemperie, en local fresco, ventilado, limpio y seco. Se apilarán dejando espacios libres entre la madera el suelo y las paredes. Si las tablas, tablillas o paneles llegan envueltos en plástico retráctil se mantendrán en su envoltorio hasta su utilización. Si los parquets llegan agrupados en palets se mantendrán en éstos hasta su utilización.
Los barnices y adhesivos se almacenarán en locales frescos y secos a temperaturas entre 13 y 25ºC en sus envases cerrados y protegidos de la radiación solar directa u otras fuentes de calor. Normalmente en estas condiciones pueden almacenarse hasta 6 meses sin pérdida de sus propiedades.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

El soporte, (independientemente de su naturaleza y del sistema de colocación del revestimiento de madera que vaya a recibir), deberá estar limpio y libre de elementos que puedan dificultar la adherencia, el tendido de rastreles o el correcto asentamiento de las tablas en los sistemas de colocación flotante.
El soporte deberá ser plano y horizontal antes de iniciarse la colocación del parquet.
El revestimiento de madera se colocará cuando el local disponga de los cerramientos exteriores acristalados, para evitar la entrada de agua de lluvias, las variaciones excesivas de la humedad relativa y la temperatura, etc. Los materiales de paredes y techos deberán presentar una humedad inferior al 2,5%, salvo los yesos y pinturas que podrán alcanzar el 5%. No se iniciarán los trabajos de colocación hasta que se alcancen (y mantengan) las siguientes condiciones de humedad relativa de los locales:
En zonas de litoral: por debajo del 70%.
Las pruebas de instalaciones de abastecimiento y evacuación de aguas, electricidad, calefacción, aire acondicionado, incluso colocación de aparatos sanitarios, deberán realizarse antes de iniciar los trabajos de colocación del suelo de madera.
La colocación de otros revestimientos de suelos tales como los cerámicos, mármol etc., en zonas de baños, cocinas y mesetas de entrada a pisos estará concluida antes de iniciar la colocación del revestimiento de madera. En cualquier caso se asegurará el secado

adecuado de los morteros con que se reciben estos revestimientos. Los trabajos de tendido de yeso blanco y colocación de escayolas estarán terminados. Los cercos o precercos de hueco de puerta estarán colocados.

Proceso de ejecución

Ejecución

Solera:
El mortero se verterá sobre forjado limpio. Se extenderá con regla y se alisará con llana (no con plancha). El grosor mínimo de las soleras será de 3cm. En el caso de que la solera incluya tuberías de agua (sanitarias o de calefacción) estas deberán estar aisladas y el espesor mínimo recomendado anteriormente se medirá por encima del aislamiento. En el caso de instalaciones de calefacción o suelo radiante se seguirán en este respecto las recomendaciones del fabricante del sistema.
Colocación de parquet encolado:
No se realizarán trabajos de encolado o de acabado por debajo de 10ºC ni por encima de 30ºC. Los adhesivos se pueden aplicar con espátula dentada u otra herramienta que se adapte al tipo de adhesivo. Se seguirán las recomendaciones de aplicación y dosificación del fabricante del adhesivo. Salvo especificación en sentido contrario por parte del fabricante del adhesivo, se prescribe un tiempo mínimo de tránsito de 24h y un tiempo mínimo de espera para el lijado de 72h.
Para iniciar la colocación de las tablillas, se verterá sobre el soporte la cantidad adecuada de adhesivo y se extenderá uniformemente con una espátula dentada, trabajando sobre la pasta varias veces con amplios movimientos en semicírculo, para que se mezcle bien el adhesivo. Una vez extendido el pegamento se colocarán las tablas de parquet, según el diseño prescrito en proyecto. Las tablas se empujarán suavemente unas contra otras, presionando a la vez hacia abajo, para su perfecto asentamiento y encolado. El pavimento recién colocado no deberá ser transitado al menos durante 24h después del pagado para dar tiempo al fraguado completo del adhesivo.
Una vez realizada la colocación, se procederá al lijado y barnizado. El proceso completo de lijado requiere diversas pasadas con lijas de diferentes granos, dependiendo de los desniveles de la superficie y de la madera instalada. Si después del pase de lija, se observan grietas, fisuras o imperfecciones, deberá aplicarse un emplaste que no manche la madera, llene las juntas y permita el lijado y pulido final en breve tiempo. Por último, se realizará el barnizado, que consiste en el lijado y afinado de la madera aplicando dos, tres o más capas del producto prescrito para conseguir el acabado deseado. La duración del secado varía según el tipo de producto, espesor de película, temperatura, humedad del aire, etc., no pudiendo pisarse la superficie antes de las 24h después de la aplicación del barniz. No obstante el barniz continuará fraguando hasta conseguir su máxima dureza a partir de los 18-20 días de su aplicación. El proceso culminará con la instalación del rodapié.
Colocación de la tarima flotante:
Se dispondrá sobre el soporte (o sobre los pliegos de polietileno) una lámina de espuma de polietileno de un grosor mínimo de 2mm. Las bandas se deberán colocar en sentido perpendicular a las lamas. Cuando lo prescriba la dirección facultativa, se dispondrán juntas de expansión que puedan absorber los movimientos de hinchazón y merma que sufren este tipo de pavimentos. Estas juntas de expansión serán de una anchura mínima de 10mm. Los lugares más adecuados para disponer las juntas de expansión son los arranques de pasillo, los pasos de puerta, y los estrechamientos entre tabiques que separan distintos espacios del recinto. Para rematar el extremo final de cada hilada se utilizarán recortes de longitudes cualesquiera; sin embargo en tramos intermedios no son admisibles recortes de longitud inferior a tres veces el ancho de la tabla. Las lamas deberán encolarse en todo su perímetro (testas y cantos). Los parquets flotantes llevarán en todo el perímetro juntas de expansión de una anchura mínima del 0,15% de la dimensión del recinto perpendicular al sentido de colocación, y como mínimo de 1 cm. Esta junta deberá disponerse también en todos los elementos que atraviesen el parquet (tuberías de distintos tipos de instalaciones) y en las zonas de contacto con elementos de carpintería (cercos de puerta).
Colocación de la tarima tradicional (parquet sobre rastreles):
En la tarima colocada con rastreles fijados al soporte con sistema seco, se permite que vayan pegados, atornillados sobre tacos, clavados mediante sistema de impacto u otros, según se prescriba en proyecto y por la dirección facultativa de la obra.
En la tarima colocada con rastreles fijados al soporte con sistema húmedo, éstos apoyarán sobre mortero de cemento en toda su longitud.
Se dispondrán clavos alternados a ambos lados del rastrel cada 40 cm de longitud como máximo y en posición oblicua, para facilitar el agarre del rastrel sobre la pasta o mortero).
Distribución, colocación y nivelación de los rastreles: se iniciará la colocación disponiendo en el perímetro del recinto una faja de rastreles al objeto de proporcionar superficie de apoyo a los remates de menores dimensiones. Se guardará en todo momento una separación mínima de 2 cm respecto a los muros o tabiques. Se recomienda la distribución de los rastreles paralela a la dirección menor del recinto. En los sistemas húmedos la chapa o espesor de mortero entre la cara inferior del rastrel y el forjado o superficie de soporte será como mínimo de 2 cm. Los cantos del rastrel deberán quedar totalmente embebidos en la pasta o mortero.
Colocación de las tablas clavadas: salvo especificación en sentido contrario, la tablazón se dispondrá siempre en sentido paralelo a la dirección mayor del recinto. Se nivelarán y fijarán los rastreles: de modo flotante sobre cuñas niveladoras, o sobre soportes o calzos, recibidos con mortero de cemento, y si la calidad del soporte es adecuada, también se colocan pegados. Si los rastreles se han recibido en húmedo no se iniciará la colocación hasta comprobar que la humedad del mortero es inferior al 2,5 % y la del rastrel inferior al 18 %. La fijación de la tabla al rastrel se hará clavando sobre macho, con clavos de hierro de cabeza plana o con grapas, con clavadoras semiautomáticas o automáticas. Los clavos que hayan quedado mal afianzados se embutirán manualmente con martillo y puntero. Los clavos deberán penetrar como mínimo 2 cm en el rastrel. Los clavos deberán quedar embutidos en la madera en toda su longitud para evitar problemas de afianzamiento entre sí de las tablas. El ángulo de clavado debe aproximarse a 45 º. Cada tabla deberá quedar clavada y apoyada como mínimo sobre dos rastreles excepto en los remates de los perímetros. En general, no se utilizaran piezas menores de 40 cm salvo en los remates de los perímetros. En los paños paralelos a las tablas se dejará una junta perimetral del 0,15% de la anchura del entablado (dimensión en sentido perpendicular a las tablas). En todo caso la junta deberá quedar totalmente cubierta por el rodapié y éste deberá permitir el movimiento libre de la tablazón.
Colocación de las tablas pegadas: se seguirán las instrucciones del fabricante del adhesivo en cuanto a dosificación, separación entre rastreles, grosor de los cordones, etc.
Colocación de parquet sobre suelos con sistemas de calefacción radiante:
El sistema de colocación de parquet más adecuado a las instalaciones de calefacción sobre suelo radiante es el parquet encolado. Se deben utilizar referentemente formatos pequeños. En todo caso el grosor del parquet será menor o igual que 2,2 cm. En este caso el contenido de humedad de la solera será inferior al 2%. No se iniciarán trabajos de colocación hasta que la solera haya alcanzado la temperatura ambiente. La solera tendrá un espesor mínimo de la solera de 3 cm contados por encima de las tuberías de conducción del sistema.
Tarimas exteriores:
La instalación comienza con la disposición, nivelado y sujeción de los rastreles. Los rastreles se nivelarán recibidos sobre mortero de cemento; atornillados o sujetos mediante otro sistema al soporte existente; flotantes apoyados sobre grava o arena acondicionada; flotantes sobre calzos niveladores; flotantes elevados sobre soportes regulables en altura. La separación entre rastreles estará en función de la tarima a instalar, entre 30 y 40 cm. Las tarimas utilizadas para su instalación en exteriores llegan de fábrica: las aristas de sus cantos son redondeadas, no llevan machos de unión, las hembras tienen un fresado especial dependiendo de la grapa de sujeción que se utilice para su anclaje o con un fresado antideslizante. Esta tarima se puede sujetar al rastrel atornillada realizando taladros previos o realizar su instalación utilizando grapas de acero u otros materiales plásticos atornilladas al rastrel. Las garras de estas grapas se introducen en las hembras de la tarima permitiendo la sujeción al ser apretadas contra el rastrel, marcando a la vez la separación obligatoria entre las tablas para la evacuación del agua. La tarima para exteriores, tanto si es madera natural apta sin tratamiento, como si es otro tipo de madera debidamente tratada, será tratada en obra aplicando una capa de aceite a base de linaza.
Barrera contra el vapor:
Se colocará solapando los pliegos 20 cm como mínimo y subiendo en el perímetro hasta la altura del rodapié. En el caso de que el

soporte sea una solera de mortero de cemento la barrera de vapor se colocará preferentemente debajo de ésta. Se dispondrá barrera de vapor en las soleras o forjados de planta baja de edificaciones de una sola altura, en los edificios de varias alturas en los forjados de primera planta, cuando bajo ésta haya locales no calefactados, tales como garajes, o almacenes, y siempre que así lo prescriba la dirección facultativa.
Juntas:
La media de la anchura de las juntas no sobrepasará por término medio el 2% de la anchura de la pieza.
Las juntas serán como máximo de 3 mm.

Tolerancias admisibles

Productos:
Las lamas de la tarima flotante cumplirán las siguientes tolerancias:
Espesor de la chapa superior o capa noble: 2,5 mm.
Desviación admisible en anchura: 0,1%.
Desviación admisible en escuadría: 0,2% respecto a la anchura.
Curvatura de canto: 0,1% respecto a la longitud.
Curvatura de cara: 0,2% respecto a la anchura.
Juntas perimetrales: deben disponerse juntas de 5 ± 1 mm.
Tolerancias de colocación:
Diseños en damero (paneles de parquet mosaico o lamparquet): la desviación de alineación entre dos paneles consecutivos será menor de 2mm. La desviación de alineación "acumulada" en una longitud de 2m de paneles será de 5mm. Diseños en espiga (lamparquet y tarima): la desviación máxima de alineación entre las esquinas de las tablas en cualquier tramo de 2m de longitud de una misma hilada, será menor de 2mm.
Diseño en junta regular (lamparquet y tarima): las juntas de testa entre dos tablas alternas (no adyacentes pertenecientes a hiladas diferentes deben quedar alineadas entre si con una tolerancia de: lamparquet ± 2mm, la tarima , ± 3mm. El extremo de cada pieza debe coincidir con el punto medio de las piezas adyacentes con una tolerancia (b) de: lamparquet ± 2mm, tarima ± 3mm.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

- Soporte: planitud local: se medirá con regla de 20cm no debiendo manifestarse flechas superiores a 1mm cualquiera que sea el lugar y la orientación de la regla. Planitud general: se medirá con regla de 2m. Se distinguen los siguientes casos: parquets encolados, (no deben manifestarse flechas de más de 5mm cualquiera que sea el lugar y la orientación de la regla). Parquets flotantes, (no deben manifestarse flechas de más de 3mm). Horizontalidad: se medirá con regla de 2 m y nivel, no debiendo manifestarse desviaciones de horizontalidad superiores al 0,5 % cualquiera que sea el lugar y la orientación de la regla.
- Solera: medición de contenido de humedad, previamente a la colocación de cualquier tipo de suelo de madera será inferior al 2,5%. Las mediciones de contenido de humedad de la solera se harán a una profundidad aproximada de la mitad del espesor de la solera, y en todo caso a una profundidad mínima de 2cm.
- Entarimado: colocación de rastreles, paralelismo entre si de los rastreles, nivelación de cada rastrel (en sentido longitudinal), nivelación entre rastreles (en sentido transversal).

Controles finalizada la ejecución.
- Entarimado: una vez finalizado el enrastrelado, los rastreles deberán quedar nivelados en los dos sentidos (cada rastrel y entre rastreles).

Conservación y mantenimiento durante la obra

En obra puede suceder que transcurran varias semanas (o incluso meses) desde la colocación del parquet (cualquiera que sea el sistema) hasta el inicio de operaciones de acabado. En este caso se protegerá con un material transpirable.
En el caso de los parquets barnizados en fábrica, dadas sus características de acabado y su rapidez de colocación, se realizarán si es posible, después de los trabajos de pintura.
Durante los trabajos de acabado se mantendrán las condiciones de higrometría de los locales.

6.2.3 Revestimientos cerámicos para suelos y escaleras

Criterios de medición y valoración de unidades:
Metro cuadrado de embaldosado realmente ejecutado, incluyendo cortes, parte proporcional de piezas complementarias y especiales, rejuntado, eliminación de restos y limpieza.
Los revestimientos de peldaño y los rodapiés, se medirán y valorarán por metro lineal.

Prescripciones sobre los productos

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

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme a las especificaciones concretas del Plan de control de calidad.
- Baldosas cerámicas (ver relación de productos con marcado CE):
  Serán del tipo, naturaleza y características prescritas en proyecto.
- Sistemas:
  Sistemas para escaleras; incluyen peldaños, tabicas, rodapiés o zanquines, del material prescrito.
  Sistemas para piscinas: tendrán buena resistencia a la intemperie y a los agentes químicos de limpieza y aditivos para aguas de piscina.
- Piezas complementarias y especiales:
  Serán del tipo, naturaleza y características prescritas en proyecto.
- Características mínimas que deben cumplir todas las baldosas cerámicas
  El dorso de las piezas tendrá rugosidad suficiente, preferentemente con entalladuras en forma de "cola de milano", y una profundidad superior a 2 mm.
  Características dimensionales.
  Expansión por humedad, máximo 0,6 mm/m.
  Resistencia química a productos domésticos y a bases y ácidos.
  Resistencia a las manchas.
  Resistencia al deslizamiento, para evitar el riesgo de resbalamiento de los suelos, según su uso y localización en el edificio se le exigirá una clase u otra (tabla 1.1. del CTE DB SU 1).
  Cuando se trate de revestimiento exterior, debe tener una resistencia a filtración determinada, atendiendo al CTE DB HS 1, apartado 2.3.2.
- Sistema de colocación en capa gruesa: para su colocación se pueden usar morteros industriales (secos, húmedos), semiterminados y hechos en obra. Material de agarre: mortero tradicional (MC) (ver relación de productos con marcado CE).
- Sistema de colocación en capa fina (ver relación de productos con marcado CE):
  Adhesivos cementosos o morteros cola (C): se utilizará adhesivo cementoso mejorado (C2).
  Adhesivos en dispersión o pastas adhesivas (D): se utilizará adhesivo en dispersión mejorado (D2).

Adhesivos de resinas reactivas (R): se utilizará adhesivo de resinas reactivas mejorado (R2).
Características de los materiales de agarre: adherencia mecánica y química, tiempo abierto, deformabilidad, durabilidad a ciclos de hielo y deshielo, etc.

- Material de rejuntado:
  Material de rejuntado cementoso (CG): se utilizará mejorado (CG2). Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a compresión; retracción; absorción de agua.
  Material de rejuntado de resinas reactivas (RG): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a la compresión; retracción; absorción de agua.
  Lechada de cemento (L): producto no normalizado preparado in situ con cemento Pórtland y cargas minerales.
- Material de relleno de las juntas (ver relación de productos con marcado CE, según material):
  Juntas estructurales: perfiles o cubrecantos de plástico o metal, másticos, etc.
  Juntas perimetrales: poliestireno expandido, silicona.
  Juntas de partición: perfiles, materiales elásticos o material de relleno de las juntas de colocación.
  Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán la clase prescrita en la documentación de este proyecto conforme al DB-SU 1.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos se llevará a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa.
El soporte para la colocación de baldosas debe reunir las siguientes características: estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica, sensibilidad al agua, planeidad.
En cuanto a la estabilidad dimensional del soporte base se comprobarán los tiempos de espera desde la fabricación.
La superficie de colocación, reunirá las siguientes características:

- Planeidad:
  Capa gruesa: se comprobará que pueden compensarse las desviaciones con espesor de mortero.
  Capa fina: se comprobará que la desviación máxima con regla de 2 m, no excede de 3 mm.
- Humedad:
  Capa gruesa: en la base de arena (capa de desolidarización) se comprobará que no hay exceso de humedad.
  Capa fina: se comprobará que la superficie está aparentemente seca.
- Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite, etc.
- Flexibilidad: la flecha activa de los forjados no será superior a 10 mm.
- Resistencia mecánica: el forjado deberá soportar sin rotura o daños las cargas de servicio, el peso permanente del revestimiento y las tensiones del sistema de colocación.
- Rugosidad: en caso de soportes muy lisos y poco absorbentes, se aumentará la rugosidad por picado u otros medios. En caso de soportes disgregables se aplicará una imprimación impermeabilizante.
- Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.
- Humedad: en caso de capa fina, la superficie tendrá una humedad inferior al 3%.

En algunas superficies como soportes preexistentes en obras de rehabilitación, pueden ser necesarias actuaciones adicionales para comprobar el acabado y estado de la superficie (rugosidad, porosidad, dureza superficial, presencia de zonas huecas, etc.)
En soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de mayor deformabilidad.
En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre madera o revestimiento cerámico existente, se aplicará previamente una imprimación como puente de adherencia, salvo que el adhesivo a utilizar sea C2 de dos componentes, o R.
En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre revestimiento existente de terrazo o piedra natural, se tratará éste con agua acidulada para abrir la porosidad de la baldosa preexistente.

Proceso de ejecución

Ejecución

Condiciones generales:
La colocación se realizará en unas condiciones climáticas normales (5ºC a 30ºC), procurando evitar el soleado directo, las corrientes de aire, lluvias y aplicar con riesgo de heladas.

- Preparación:
  Aplicación, en su caso, de base de mortero de cemento. Disposición de capa de desolidarización, caso de estar prevista en proyecto.
  Aplicación, en su caso, de imprimación-
  Existen dos sistemas de colocación:
  Colocación en capa gruesa: se coloca la cerámica directamente sobre el soporte, aunque en los suelos se debe de prever una base de arena u otro sistema de desolidarización.
  Colocación en capa fina: se realiza generalmente sobre una capa previa de regularización del soporte.
- Ejecución:
  Amasado:
  Con adhesivos cementosos: según recomendaciones del fabricante, se amasará el producto hasta obtener una masa homogénea y cremosa. Finalizado el amasado, se mantendrá la pasta en reposo durante unos minutos. Antes de su aplicación se realizara un breve amasado con herramienta de mano. Con adhesivos en dispersión: se presentan listos para su uso. Con adhesivos de resinas reactivas: según indicaciones del fabricante.
  Colocación general:
  Las piezas cerámicas se colocarán sobre la masa extendida presionándola por medio de ligeros golpes con un mazo de goma y moviéndolas ligeramente hasta conseguir el aplastamiento total de los surcos del adhesivo para lograr un contacto pleno. Las baldosas se colocarán dentro del tiempo abierto del adhesivo, antes de que se forme una película seca en la superficie del mismo que evite la adherencia. Se recomienda extender el adhesivo en paños no mayores de $2m^2$. En caso de mosaicos: el papel de la cara vista se desprenderá tras la colocación y la red dorsal quedará incorporada al material de agarre. En caso de productos porosos no esmaltados, se recomienda la aplicación de un producto antiadherente del cemento, previamente a las operaciones de rejuntado para evitar su retención y endurecimiento sobre la superficie del revestimiento.
  Juntas
  La separación mínima entre baldosas será de 1,5mm. En caso de soportes deformables, la separación entre baldosas será mayor o igual a 3mm.
  Juntas de colocación y rejuntado: cuando así se prescriba por la dirección facultativa, se llenarán parcialmente las juntas de colocación con tiras de un material compresible antes de llenarlas a tope. El material compresible no debería adherirse al material de rejuntado o, en otro caso, debe cubrirse con una cinta de desolidarización. Estas cintas son generalmente autoadhesivas. La profundidad mínima del rejuntado será de 6mm. Se deberán rellenar a las 24 horas del embaldosado.
  Juntas de movimiento estructurales: deberán llegar al soporte, incluyendo la capa de desolidarización si la hubiese, y su anchura debe ser, como mínimo, la de la junta del soporte. Se rematan usualmente rellenándolas con materiales de elasticidad duradera.

Juntas de movimiento perimetrales: evitarán el contacto del embaldosado con otros elementos tales como paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel mediante se deben prever antes de colocar la capa de regularización, y dejarse en los límites de las superficies horizontales a embaldosar con otros elementos tales como paredes, pilares…Se puede prescindir de ellas en recintos con superficies menores de 7 m^2. Deben ser juntas continuas con una anchura mayor o igual de 5mm. Quedarán ocultas por el rodapié o por el revestimiento adyacente. Deberán estar limpias de restos de materiales de obra y llegar hasta el soporte.
Juntas de partición (dilatación): la superficie máxima a revestir sin estas juntas es de 50m^2 a 70m^2 en interior, y de la mitad de estas en el exterior. La posición de las juntas deberá replantearse de forma que no estén cruzadas en el paso, si no deberían protegerse. Estas juntas deberán cortar el revestimiento cerámico, el adhesivo y el mortero base con una anchura mayor o igual de 5mm. Pueden rellenarse con perfiles o materiales elásticos.
Corte y taladrado:
Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de estas. Siempre que sea posible los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

Tolerancias admisibles

Características dimensionales para colocación con junta mínima:
- Longitud y anchura/ rectitud de lados:
  Para L ≤ 100 mm ±0,4 mm
  Para L > 100 mm ±0,3% y ± 1,5 mm.
- Ortogonalidad:
  Para L ≤ 100 mm ±0,6 mm
  Para L > 100 mm ±0,5% y ± 2,0 mm.
- Planitud de superficie:
  Para L ≤ 100 mm ±0,6 mm
  Para L > 100 mm ±0,5% y + 2,0/- 1,0 mm.
  Según el CTE DB SU 1, apartado 2, para limitar el riesgo de caídas el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:
  No presentar imperfecciones que supongan una diferencia de nivel mayor de 6mm.
  Los desniveles menores o igual de 50mm se resolverán con una pendiente ≤ 25%.
  En zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentaran huecos donde puedan introducirse una esfera de 15mm de diámetro.

Condiciones de terminación

En revestimientos porosos se aplicarán tratamientos superficiales de impermeabilización con líquidos hidrófugos y ceras para mejorar su comportamiento frente a las manchas y evitar la aparición de eflorescencias. Este tratamiento será previo o posterior a la colocación, según se prescriba por la dirección facultativa.
En pavimentos que deban soportar agresiones químicas, el material de rejuntado será de resinas de reacción de tipo epoxi.
Una vez finalizada la colocación y el rejuntado, la superficie del material cerámico suele presentar restos de cemento. Normalmente basta con una limpieza con una solución ácida diluida para eliminar esos restos.
Nunca debe efectuarse una limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados.
Es conveniente impregnar la superficie con agua limpia previamente a cualquier tratamiento químico. Y aclarar con agua inmediatamente después del tratamiento, para eliminar los restos de productos químicos.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

- De la preparación:
  Aplicación de base de cemento: comprobar dosificación, consistencia y planeidad final.
  Capa fina, desviación máxima medida con regla de 2m: 3mm.
  Capa de desolidarización: para suelos, comprobar su disposición y espesor.
  Aplicación de imprimación: verificar la idoneidad de la imprimación y que la aplicación se hace siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Comprobación de los materiales y colocación del embaldosado:
  Baldosa: verificar que se ha realizado el control de recepción.
  Mortero de cemento (capa gruesa):
  Comprobar que las baldosas se han humedecido por inmersión en agua.
  Comprobar reglado y nivelación del mortero fresco extendido.
  En suelos: comprobar que antes de la colocación de las baldosas se espolvorea cemento sobre el mortero fresco extendido.
  Adhesivo (capa fina):
  Verificar que el tipo de adhesivo corresponde al especificado en proyecto.
  Aplicación del adhesivo:
  Comprobar que se utiliza siguiendo las instrucciones del fabricante.
  Comprobar espesor, extensión y peinado con llana dentada adecuada.
  Tiempo abierto de colocación:
  Comprobar que las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo.
  Comprobar que las baldosas se asientan definitivamente antes de que concluya el tiempo abierto del adhesivo.
  Colocación por doble encolado: comprobar que se utiliza esta técnica en embaldosados en exteriores y para baldosas mayores de 35cm. o superficie mayor de 1225cm2.
  Juntas de movimiento:
  Estructurales: comprobar que se cubren y se utiliza un sellante adecuado.
  Perimetrales y de partición: comprobar su disposición, que no se cubren de adhesivo y que se utiliza un material adecuado para su relleno.
  Juntas de colocación: verificar que el tipo de material de rejuntado corresponde con el especificado en proyecto. Comprobar la eliminación y limpieza del material sobrante.
- Comprobación final:
  Desviación de planeidad del revestimiento: la desviación entre dos baldosas adyacentes no debe exceder de 1mm. La desviación máxima se medirá con regla de 2m.
  Para paramentos no debe exceder de 2mm.
  Para suelos no debe exceder de 3mm.
  Alineación de juntas de colocación; la diferencia de alineación de juntas se medirá con regla de 1m.
  Para paramentos: no debe exceder de ± 1mm.
  Para suelos: no debe exceder de ± 2mm.
  Limpieza final: comprobación y medidas de protección.

Conservación y mantenimiento durante la obra

Las zonas recién pavimentadas deberán señalizarse para evitar que el solado sea transitado antes del tiempo recomendado por el fabricante del adhesivo. Se colocará una protección adecuada frente a posibles daños debidos a trabajos posteriores, pudiendo cubrirse con cartón, plásticos gruesos, etc.

6.2.4 Soleras

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

Prescripciones sobre los productos

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

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

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

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

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

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las medidas adecuadas de aislamiento y protección del contacto entre ambos, de forma que además de aislar eléctricamente metales con diferente potencial, se evite el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión en los puntos de contacto entre ambos.
No se dispondrán soleras en contacto directo con suelos de arcillas expansivas, ya que podrían producirse abombamientos, levantamientos y roturas de los pavimentos, agrietamiento de particiones interiores, etc.

Proceso de ejecución

Ejecución

- Ejecución de la subbase granular:

Se extenderá sobre el terreno limpio y compactado. Se compactará mecánicamente y se enrasará.

- Colocación de la lámina de polietileno sobre la subbase.
- Capa de hormigón:

Se extenderá una capa de hormigón sobre la lámina impermeabilizante; su espesor vendrá definido en proyecto según el uso y la carga que tenga que soportar. Si se ha disponer de malla electrosoldada se dispondrá antes de colocar el hormigón. El curado se realizará mediante riego, y se tendrá especial cuidado en que no produzca deslavado.

- Juntas de contorno:

Antes de verter el hormigón se colocará el elemento separador de poliestireno expandido que formará la junta de contorno alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros.

- Juntas de retracción:

Se ejecutarán mediante cajeados previstos o realizados posteriormente a máquina, no separadas más de 6m, que penetrarán en 1/3 del espesor de la capa de hormigón.

- Drenaje, atendiendo al CTE DB HS 1 apartado 2.2.2:

Si es necesario se dispondrá una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En caso de que se utilice como capa drenante un encachado, deberá disponerse una lamina de polietileno por encima de ella.
Se dispondrán tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en el terreno situado bajo el suelo. Cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, se colocará al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.
En el caso de muros pantalla los tubos drenantes se colocarán a un metro por debajo del suelo y repartidos uniformemente junto al muro pantalla.
Se colocará un pozo drenante por cada 800m^2 en el terreno situado bajo el suelo. El diámetro interior del pozo será como mínimo igual a 70cm. El pozo deberá disponer de una envolvente filtrante capaz de impedir el arrastre de finos del terreno. Deberán disponerse dos

bombas de achique, una conexión para la evacuación a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y un dispositivo automático para que el achique sea permanente.

Tolerancias admisibles

Condiciones de no aceptación:
Espesor de la capa de hormigón: variación superior a - 1cm ó +1,5cm.
Planeidad de la capa de arena (medida con regla de 3m): irregularidades locales superiores a 20mm.
Planeidad de la solera medida por solape de 1,5m de regla de 3m: falta de planeidad superior a 5mm si la solera no lleva revestimiento.
Compacidad del terreno será de valor igual o mayor al 80% del Próctor Normal en caso de solera semipesada y 85% en caso de solera pesada.
Planeidad de la capa de arena medida con regla de 3m, no presentará irregularidades locales superiores a 20mm.
Espesor de la capa de hormigón: no presentará variaciones superiores a -1cm o +1,50cm respecto del valor especificado.
Planeidad de la solera, medida por solape de 1,50m de regla de 3m, no presentará variaciones superiores a 5mm, si no va a llevar revestimiento posterior.
Junta de retracción: la distancia entre juntas no será superior a 6m.
Junta de contorno: el espesor y altura de la junta no presentará variaciones superiores a -0,50cm o +1,50cm respecto a lo especificado.

Condiciones de terminación

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

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación.
-Ejecución:
Compacidad del terreno, planeidad de la capa de arena, espesor de la capa de hormigón, planeidad de la solera.
Resistencia característica del hormigón.
Planeidad de la capa de arena.
Resistencia característica del hormigón: no será inferior al noventa por ciento (90%) de la especificada.
Espesor de la capa de hormigón.
Impermeabilización: inspección general.
-Comprobación final:
Planeidad de la solera.
Junta de retracción: separación entre las juntas.
Junta de contorno: espesor y altura de la junta.

Conservación y mantenimiento durante la obra.

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

7. CONDICIONES GENERALES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

Código Técnico de la Edificación

Según se indica en el Código Técnico de la Edificación, en la Parte I, artículo 7.2, el control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas, se realizará según lo siguiente:

7.2. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.
1. El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:
a) el control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1;
b) el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2; y
c) el control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

7.2.1. Control de la documentación de los suministros.
1. Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará a la dirección facultativa, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:
a) los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado;
b) el certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; y
c) los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

7.2.2. Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.
1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:
a) los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3; y
b) las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.
2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

7.2.3. Control de recepción mediante ensayos.
1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.
2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Este Pliego de Condiciones, conforme a lo indicado en el CTE, desarrolla el procedimiento a seguir en la recepción de los productos en función de que estén afectados o no por la Directiva 89/106/CE de Productos de la Construcción (DPC), de 21 de diciembre de 1988, del Consejo de las Comunidades Europeas.

El Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, regula las condiciones que estos productos deben cumplir para poder importarse, comercializarse y utilizarse dentro del territorio español de acuerdo con la mencionada Directiva. Así, dichos productos deben llevar el marcado CE, el cual indica que satisfacen las disposiciones del RD 1630/1992.

Productos afectados por la Directiva de Productos de la Construcción

Los productos de construcción relacionados en la DPC que disponen de norma UNE EN (para productos tradicionales) o Guía DITE (Documento de idoneidad técnica europeo, para productos no tradicionales), y cuya comercialización se encuentra dentro de la fecha de aplicación del marcado CE, serán recibidos en obra según el siguiente procedimiento:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará la existencia de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, incluida la documentación correspondiente al marcado CE:
   1. Deberá ostentar el marcado. El símbolo del marcado CE figurará en al menos uno de estos lugares:
      - sobre el producto, o
      - en una etiqueta adherida al producto, o
      - en el embalaje del producto, o
      - en una etiqueta adherida al embalaje del producto, o
      - en la documentación de acompañamiento (por ejemplo, en el albarán o factura).
   2. Se deberá verificar el cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y por el proyecto, lo que se hará mediante la comprobación de éstas en el etiquetado del marcado CE.
   3 Se comprobará la documentación que debe acompañar al marcado CE, la Declaración CE de conformidad firmada por el fabricante cualquiera que sea el tipo de sistema de evaluación de la conformidad.
   Podrá solicitarse al fabricante la siguiente documentación complementaria:
   - Ensayo inicial de tipo, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 3.
   - Certificado de control de producción en fábrica, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 2 o 2+.
   - Certificado CE de conformidad, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 1 o 1+.

   La información necesaria para la comprobación del marcado CE se amplía para determinados productos relevantes y de uso frecuente en edificación en la subsección 2.1 de la presente Parte del Pliego.

b) En el caso de que alguna especificación de un producto no esté contemplada en las características técnicas del marcado, deberá realizarse complementariamente el control de recepción mediante distintivos de calidad o mediante ensayos, según sea adecuado a la característica en cuestión.

Productos no afectados por la Directiva de Productos de la Construcción

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

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará en obra que el producto suministrado viene acompañado de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, entre los que cabe citar:
   Certificado de conformidad a requisitos reglamentarios (antiguo certificado de homologación) emitido por un Laboratorio de Ensayo acreditado por ENAC (de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995) para los productos afectados por disposiciones reglamentarias vigentes del Ministerio de Industria.
   Autorización de Uso de los forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado, y viguetas o elementos resistentes armados o pretensados de hormigón, o de cerámica y hormigón que se utilizan para la fabricación de elementos resistentes para pisos y cubiertas para la edificación concedida por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda del Ministerio de Vivienda.
   En determinados casos particulares, certificado del fabricante, como en el caso de material eléctrico de iluminación que acredite la potencia total del equipo (CTE DB HE) o que acredite la succión en fábricas con categoría de ejecución A, si este valor no viene especificado en la declaración de conformidad del marcado CE (CTE DB SE F).
b) Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
   Sello o Marca de conformidad a norma emitido por una entidad de certificación acreditada por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995.
   Evaluación técnica de idoneidad del producto en el que se reflejen las propiedades del mismo. Las entidades españolas autorizadas actualmente son: el Instituto de Ciencias de la Construcción “Eduardo Torroja” (IETcc), que emite el Documento de Idoneidad Técnica (DIT), y el Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITeC), que emite el Documento de Adecuación al Uso (DAU).
c) Control de recepción mediante ensayos:
   Certificado de ensayo de una muestra del producto realizado por un Laboratorio de Ensayo acreditado por una Comunidad Autónoma o por ENAC.

8. PRUEBAS DE OBRA TERMINADA.

Se llevarán a cabo las pruebas prescritas en la documentación del presente proyecto, condicionando la expedición del certificado de finalización de obra a la entrega por el contratista de los resultados de tales pruebas a la Dirección Facultativa.

Especialmente, y por la reciente entrada en vigor del Documento Básico DB HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación, se ha de contar con las actas de ensayo de los siguientes aspectos relativos al aislamiento del ruido:

a) AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO.
   Al finalizar las obras, el constructor entregará a la Dirección Facultativa certificado acreditativo, mediante acta de medición in situ de los valores de diferencia de nivel DnT,A en dBA, realizada por entidad autorizada, prescritos en proyecto y exigidos en el Documento Básico DB HR apartado 2.1.1, para verificar la protección frente el ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso, así como de protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y recintos de actividad indicados por la D.F. Asimismo, se facilitará medición del aislamiento acústico a ruido aéreo D2m,nT,Atr entre un recinto protegido y el exterior.
b) AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO DE IMPACTOS.
   Al finalizar las obras, el constructor entregará a la Dirección Facultativa certificado acreditativo, mediante acta de medición in situ de los valores de nivel global de presión de ruido de impactos L’nT,w en dB, realizada por entidad autorizada, prescritos en proyecto y exigidos en el Documento Básico DB HR apartado 2.1.2, para verificar la protección frente el ruido, en los recintos protegidos, generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso, así como al generado en recintos de instalaciones o en recintos de actividad tanto en recintos protegidos como en habitables, a indicar por la Dirección Facultativa.

El Arquitecto:

La Propiedad:

Juan Pedro Gorosabel Pando.-
Arquitecto Colegiado C.O.A.V.N. 3.435

ENCINA PROMOCIONES
de viviendas y otras Edificaciones S.L.

DOCUMENTO VII

ESTUDIO GEOTECNICO

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014. Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado: Eva Maricela Apon Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El Secretario

GEOTECNIA ALPERI S .L

LABORATORIO ACREDITADO GTC POR LA CONSEJERIA DE OBRAS PUBLICAS Y VIVIENDA

ESTUDIO GEOTÉCNICO

PROYECTO
PLAN PARCIAL S.A.U.R.1

SITUACION
LA HORMAZA - ARTZINIEGA

PROVINCIA
ALAVA

SOLICITANTE
ENCINA PROMOCIONES S.L

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014. Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado: Eva Maricela Apon Gonzalez
Inscrito con el nº: 4126
El Secretario

INDICE:

1. ANTECEDENTES…….....……..Pág. 3

1.1 INTRODUCCIÓN

1.2 DEFINICIÓN Y LOCALIZACIÓN

2 .OBJETO Y ALCANCE ….....…….....……...Pág. 3

2.1 PLANIFICACIÓN DEL ESTUDIO

2.2 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

3.CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS Y GEOTÉCNICAS DE LA PARCELA..Pág. 36

3.1 CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

3.2 CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

3.3 HIDROGEOLOGÍA

4. EXCAVABILIDAD…….....….Pág. 40

5. LADERAS…….....….Pág. 40

6. FACTORES GEOLÓGICOS DE RIESGO……..……....Pág. 40

7. SISMICIDAD…….…….....Pág. 41

8. CONDICIONES DE CIMENTACIÓN…….…….....…Pág. 43

9. CONCLUSIÓN…….....…..….Pág. 47

10 .ANEXOS…….....……Pág. 48

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014. Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado: Eva Mauricia Apon Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El Secretario

1. ANTECEDENTES

1.1 INTRODUCIÓN

Con motivo del proyecto Plan parcial S.A.U.R.-1 en Artziniega, Alava, se encarga a GEOTECNIA ALPERI S .L la realización de un estudio geotécnico.

1.2 DEFINICIÓN Y LOCALIZACIÓN

La parcela objeto de estudio se encuentra localizado en Artziniega, Término de la Hormaza.

2 OBJETO, ALCANCE

El estudio está encaminado a obtener la siguiente información:

-Determinación de las características geotécnicas de los diferentes niveles; identificación, propiedades de estado y parámetros resistentes.

-Características hidrogeológicas.

2.1 PLANIFICACIÓN

a) Primera fase

Consulta de la información geológica y antecedentes disponibles sobre la zona.

Consulta de las características del proyecto a desarrollar.

A partir de estas informaciones previas se planificó una campaña de reconocimiento acorde con las características del proyecto.

b) Segunda fase

Se han realizado 2 calicatas, 3 sondeos y 20 penetrómetros.

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014. Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado: Eva Martínez Alperi González
Inscrito con el nº: 4126
El Secretario

A partir de los resultados que se obtuvieron en estos ensayos se procedió a la elaboración de la memoria y anejos que constituyen este informe.

2.2 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

2.2.1 CALICATAS (3/7/2014)

CALICATA 1:

-De 0 a -0.3 m cubierta vegetal.

-De -0.3 m a -1.8 m arcilla.

-De -1.8 m a -2.3 m margas lutíticas grises estratificada en finas capas y alteradas rompiendo en lajas.

CALICATA 2:

-De 0 a -0.3 m cubierta vegetal.

-De -0.3 m a -1.3 m arcilla.

-A partir de -1.3 m margas lutiticas grises estratificada en finas capas y alterada rompiendo en lajas.

2.2.2 ENSAYOS PENETROMETRICOS

En la parcela objeto de estudio se han realizado 20 ensayos de penetración dinámica

RESULTADO DE ENSAYOS PENETROMETRICOS:

ENSAYO PENETROMÉTRICO DINÁMICO

Características Técnico-Instrumentales Sonda: DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014. Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado: Eva Mauricio Alperi González
Inscrito con el nº : 4126
El Secretario

Ref. Norma	DIN 4094
Peso masa de golpeo	63,5 Kg
Altura de caída libre	0,75 m
Peso sistema de golpeo	8 Kg
Diámetro puntaza cónica	50,46 mm
Área de base puntaza	20 cm²
Largo del varillaje	1 m
Peso varillaje al metro	6,3 Kg/m
Profundidad niple primer varillaje	0,80 m
Avance puntaza	0,20 m
Número golpes por puntaza	N(20)
Coefic. correlación	1,504
Revestimiento/lodos	
Ángulo de apertura puntaza	90 °

ENSAYO... P1

Equipo utilizado... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
Ensayo realizado el 03/07/2014
Profundidad ensayo 1,40 mt
Nivel freático no encontrado

Profundidad (m)	N° de golpes	Cálculo coef. reducción del penetrómetro Chi	Res. dinámica reducida (Kg/cm²)	Res. dinámica (Kg/cm²)	Pres. admisible con reducción Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. admisible Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0,20	12	0,855	99,66	116,61	4,98	5,83
0,40	9	0,851	74,41	87,46	3,72	4,37
0,60	10	0,847	82,31	97,18	4,12	4,86
0,80	12	0,843	98,34	116,61	4,92	5,83
1,00	21	0,740	139,66	188,79	6,98	9,44
1,20	18	0,786	127,23	161,82	6,36	8,09
1,40	50	0,633	284,47	449,49	14,22	22,47

ESTIMA PARÁMETROS GEOTÉCNICOS ENSAYO P1

SUELOS COHESIVOS

Cohesión no drenada

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Cu (Kg/cm²)
Estrato 1	13,54	0,40	Terzaghi-Peck	0,91
Estrato 2	33,39	1,40	Terzaghi-Peck	2,25

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014. Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado: Eva Mauricia Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº: 4126
El Secretario

Qc (resistencia puntaza penetrómetro estático)

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Qc (Kg/cm²)
Estrato 1	13,54	0,40	Robertson (1983)	27,08
Estrato 2	33,39	1,40	Robertson (1983)	66,78

Módulo edométrico

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Eed (Kg/cm²)
Estrato 1	13,54	0,40	Stroud e Butler (1975)	62,12
Estrato 2	33,39	1,40	Stroud e Butler (1975)	153,19

Módulo de Young

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Ey (Kg/cm²)
Estrato 1	13,54	0,40	Apollonia	135,40
Estrato 2	33,39	1,40	Apollonia	333,90

Clasificación AGI (Assoc. It. Geolog.)

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Clasificación
Estrato 1	13,54	0,40	Classificaz. A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
Estrato 2	33,39	1,40	Classificaz. A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

Peso específico

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Peso específico (t/m³)
Estrato 1	13,54	0,40	Meyerhof ed altri	2,05
Estrato 2	33,39	1,40	Meyerhof ed altri	2,23

Peso específico saturado

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Peso específico saturado (t/m³)
Estrato 1	13,54	0,40	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	---
Estrato 2	33,39	1,40	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	2,48

SUELOS SIN COHESIÓN

Densidad relativa

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Densidad relativa (%)
Estrato 2	33,39	1,40	33,39	Gibbs & Holtz 1957	100

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014. Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado: Eva Mauricia Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº: 4126
El Secretario

Ángulo de rozamiento interno

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Ángulo de rozamiento (°)
Estrato 2	33,39	1,40	33,39	Sowers (1961)	37,35

Módulo de Young

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Módulo de Young (Kg/cm²)
Estrato 2	33,39	1,40	33,39	Bowles (1982) Sabbia Media	241,95

Módulo edométrico

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Módulo edométrico (Kg/cm²)
Estrato 2	33,39	1,40	33,39	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	96,05

Clasificación AGI (Assoc. It. Geolog.)

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Clasificación AGI (Assoc. It. Geolog.)
Estrato 2	33,39	1,40	33,39	Classificazione A.G.I. 1977	ADDENSATO

Peso específico

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Peso específico (t/m³)
Estrato 2	33,39	1,40	33,39	Meyerhof ed altri	2,16

Peso específico saturado

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Peso específico saturado (t/m³)
Estrato 2	33,39	1,40	33,39	Terzaghi-Peck 1948-1967	---

Módulo de Poisson

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Poisson
Estrato 2	33,39	1,40	33,39	(A.G.I.)	0,29

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014. Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado: Eva Martínez Alperi González
Inscrito con el nº : 4126
El Secretario

Módulo de deformación al corte

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	G (Kg/cm²)
Estrato 2	33,39	1,40	33,39	Ohsaki (Sabbie pulite)	1758,38

Velocidad ondas

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Velocità onde m/s
Estrato 2	33,39	1,40	33,39		317,81

Licuefacción

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Potencial Licuefacción
Estrato 2	33,39	1,40	33,39	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	0.10-0.35

Módulo de reacción Ko

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Ko
Estrato 2	33,39	1,40	33,39	Navfac 1971-1982	6,07

Qc (resistencia puntaza penetrómetro estático)

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Qc (Kg/cm²)
Estrato 2	33,39	1,40	33,39	Robertson 1983	66,78

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014 Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado : Eva Manuela Alperi González
Inscrito con el nº : 4126
El Secretario

ENSAYO...P2

Equipo utilizado... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
Ensayo realizado el 03/07/2014
Profundidad ensayo 4,40 mt
Nivel freático no encontrado

Profundidad (m)	N° de golpes	Cálculo coef. reducción del penetrómetro Chi	Res. dinámica reducida (Kg/cm²)	Res. dinámica (Kg/cm²)	Pres. admisible con reducción Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. admisible Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0,20	10	0,855	83,05	97,18	4,15	4,86
0,40	7	0,851	57,87	68,02	2,89	3,40
0,60	8	0,847	65,85	77,74	3,29	3,89
0,80	11	0,843	90,15	106,90	4,51	5,34
1,00	8	0,840	60,39	71,92	3,02	3,60
1,20	7	0,836	52,63	62,93	2,63	3,15
1,40	6	0,833	44,92	53,94	2,25	2,70
1,60	7	0,830	52,20	62,93	2,61	3,15
1,80	7	0,826	52,00	62,93	2,60	3,15
2,00	5	0,823	34,42	41,82	1,72	2,09
2,20	7	0,820	48,01	58,54	2,40	2,93
2,40	7	0,817	47,84	58,54	2,39	2,93
2,60	6	0,814	40,86	50,18	2,04	2,51
2,80	6	0,811	40,72	50,18	2,04	2,51
3,00	5	0,809	31,61	39,09	1,58	1,95
3,20	6	0,806	37,81	46,91	1,89	2,35
3,40	7	0,803	43,97	54,73	2,20	2,74
3,60	5	0,801	31,31	39,09	1,57	1,95
3,80	6	0,798	37,45	46,91	1,87	2,35
4,00	5	0,796	29,22	36,70	1,46	1,84
4,20	7	0,794	40,78	51,38	2,04	2,57
4,40	100	0,591	434,13	734,03	21,71	36,70

ESTIMA PARÁMETROS GEOTÉCNICOS ENSAYO P2

SUELOS COHESIVOS
Cohesión no drenada

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Cu (Kg/cm²)
Estrato 1	10	4,20	Terzaghi-Peck	0,68

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014. Folio: 11400345R0 Núm: 0114000345/00
Colegiado: Eva Mauricia Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El Secretario

Qc (resistencia puntaza penetrómetro estático)

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Qc (Kg/cm²)
Estrato 1	10	4,20	Robertson (1983)	20,00

Módulo edométrico

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Eed (Kg/cm²)
Estrato 1	10	4,20	Stroud e Butler (1975)	45,88

Módulo de Young

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Ey (Kg/cm²)
Estrato 1	10	4,20	Apollonia	100,00

Clasificación AGI (Assoc. It. Geolog.)

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Clasificación
Estrato 1	10	4,20	Classificaz. A.G.I. (1977)	CONSISTENTE

Peso específico

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Peso específico (t/m³)
Estrato 1	10	4,20	Meyerhof ed altri	1,97

Peso específico saturado

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Peso específico saturado (t/m³)
Estrato 1	10	4,20	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	---

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014. Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado: Eva Mauricia Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El Secretario

ENSAYO... P3

Equipo utilizado... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
Ensayo realizado el 03/07/2014
Profundidad ensayo 3,20 mt
Nivel freático no encontrado

Profundidad (m)	N° de golpes	Cálculo coef. reducción del penetrómetro Chi	Res. dinámica reducida (Kg/cm²)	Res. dinámica (Kg/cm²)	Pres. admisible con reducción Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. admisible Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0,20	9	0,855	74,75	87,46	3,74	4,37
0,40	10	0,851	82,68	97,18	4,13	4,86
0,60	10	0,847	82,31	97,18	4,12	4,86
0,80	7	0,843	57,37	68,02	2,87	3,40
1,00	5	0,840	37,75	44,95	1,89	2,25
1,20	7	0,836	52,63	62,93	2,63	3,15
1,40	8	0,833	59,90	71,92	2,99	3,60
1,60	7	0,830	52,20	62,93	2,61	3,15
1,80	7	0,826	52,00	62,93	2,60	3,15
2,00	8	0,823	55,08	66,91	2,75	3,35
2,20	8	0,820	54,87	66,91	2,74	3,35
2,40	7	0,817	47,84	58,54	2,39	2,93
2,60	7	0,814	47,67	58,54	2,38	2,93
2,80	8	0,811	54,29	66,91	2,71	3,35
3,00	13	0,759	77,11	101,64	3,86	5,08
3,20	100	0,606	473,80	781,85	23,69	39,09

ESTIMA PARÁMETROS GEOTÉCNICOS ENSAYO P3

SUELOS COHESIVOS

Cohesión no drenada

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Cu (Kg/cm²)
Estrato 1	12,03	3,00	Terzaghi-Peck	0,81

Qc (resistencia puntaza penetrómetro estático)

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Qc (Kg/cm²)
Estrato 1	12,03	3,00	Robertson (1983)	24,06

Módulo edométrico

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Eed (Kg/cm²)
Estrato 1	12,03	3,00	Stroud e Butler (1975)	55,19

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014. Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado: Eva Mauricia Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El Secretario

Módulo de Young

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Ey (Kg/cm²)
Estrato 1	12,03	3,00	Apollonia	120,30

Clasificación AGI (Assoc. It. Geolog.)

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Clasificación
Estrato 1	12,03	3,00	Classificaz. A.G.I. (1977)	CONSISTENTE

Peso específico

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Peso específico (t/m³)
Estrato 1	12,03	3,00	Meyerhof ed altri	2,02

Peso específico saturado

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Peso específico saturado (t/m³)
Estrato 1	12,03	3,00	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	---

ENSAYO...P4

Equipo utilizado... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
Ensayo realizado el 03/07/2014
Profundidad ensayo 3,20 mt
Nivel freático no encontrado

Profundidad (m)	N° de golpes	Cálculo coef. reducción del penetrómetro Chi	Res. dinámica reducida (Kg/cm²)	Res. dinámica (Kg/cm²)	Pres. admisible con reducción Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. admisible Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0,20	8	0,855	66,44	77,74	3,32	3,89
0,40	10	0,851	82,68	97,18	4,13	4,86
0,60	10	0,847	82,31	97,18	4,12	4,86
0,80	10	0,843	81,95	97,18	4,10	4,86
1,00	8	0,840	60,39	71,92	3,02	3,60
1,20	7	0,836	52,63	62,93	2,63	3,15
1,40	7	0,833	52,41	62,93	2,62	3,15
1,60	7	0,830	52,20	62,93	2,61	3,15
1,80	7	0,826	52,00	62,93	2,60	3,15
2,00	8	0,823	55,08	66,91	2,75	3,35
2,20	7	0,820	48,01	58,54	2,40	2,93

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014. Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado: Eva Mauricia Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº: 4126
El Secretario

2,40	6	0,817	41,00	50,18	2,05	2,51
2,60	5	0,814	34,05	41,82	1,70	2,09
2,80	5	0,811	33,93	41,82	1,70	2,09
3,00	22	0,709	121,90	172,01	6,09	8,60
3,20	100	0,606	473,80	781,85	23,69	39,09

ESTIMA PARÁMETROS GEOTÉCNICOS ENSAYO P4

SUELOS COHESIVOS

Cohesión no drenada

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Cu (Kg/cm²)
Estrato 1	15,04	0,80	Terzaghi-Peck	1,02
Estrato 2	10,08	2,80	Terzaghi-Peck	0,68
Estrato 3	33,09	3,00	Terzaghi-Peck	2,23

Qc (resistencia puntaza penetrómetro estático)

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Qc (Kg/cm²)
Estrato 1	15,04	0,80	Robertson (1983)	30,08
Estrato 2	10,08	2,80	Robertson (1983)	20,16
Estrato 3	33,09	3,00	Robertson (1983)	66,18

Módulo edométrico

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Eed (Kg/cm²)
Estrato 1	15,04	0,80	Stroud e Butler (1975)	69,00
Estrato 2	10,08	2,80	Stroud e Butler (1975)	46,25
Estrato 3	33,09	3,00	Stroud e Butler (1975)	151,82

Módulo de Young

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Ey (Kg/cm²)
Estrato 1	15,04	0,80	Apollonia	150,40
Estrato 2	10,08	2,80	Apollonia	100,80
Estrato 3	33,09	3,00	Apollonia	330,90

Clasificación AGI (Assoc. It. Geolog.)

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Clasificación
Estrato 1	15,04	0,80	Classificaz. A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE
Estrato 2	10,08	2,80	Classificaz. A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
Estrato 3	33,09	3,00	Classificaz. A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014. Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado: Eva Mauricio Alperi González
Inscrito con el nº: 4126
El Secretario

Peso específico

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Peso específico (t/m³)
Estrato 1	15,04	0,80	Meyerhof ed altri	2,07
Estrato 2	10,08	2,80	Meyerhof ed altri	1,97
Estrato 3	33,09	3,00	Meyerhof ed altri	2,23

Peso específico saturado

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Peso específico saturado (t/m³)
Estrato 1	15,04	0,80	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	---
Estrato 2	10,08	2,80	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	---
Estrato 3	33,09	3,00	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	2,47

ENSAYO... P5

Equipo utilizado... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
Ensayo realizado el 07/07/2014
Profundidad ensayo ,80 mt
Nivel freático no encontrado

Profundidad (m)	N° de golpes	Cálculo coef. reducción del penetrómetro Chi	Res. dinámica reducida (Kg/cm²)	Res. dinámica (Kg/cm²)	Pres. admisible con reducción Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. admisible Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0,20	8	0,855	66,44	77,74	3,32	3,89
0,40	12	0,851	99,21	116,61	4,96	5,83
0,60	20	0,797	154,90	194,36	7,75	9,72
0,80	26	0,743	187,81	252,66	9,39	12,63

ESTIMA PARÁMETROS GEOTÉCNICOS ENSAYO P5

SUELOS COHESIVOS
Cohesión no drenada

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Cu (Kg/cm²)
Estrato 1	29,07	0,80	Terzaghi-Peck	1,96

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014. Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado: Eva Mauricia Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El Secretario

Qc (resistencia puntaza penetrómetro estático)

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Qc (Kg/cm²)
Estrato 1	29,07	0,80	Robertson (1983)	58,14

Módulo edométrico

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Eed (Kg/cm²)
Estrato 1	29,07	0,80	Stroud e Butler (1975)	133,37

Módulo de Young

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Ey (Kg/cm²)
Estrato 1	29,07	0,80	Apollonia	290,70

Clasificación AGI (Assoc. It. Geolog.)

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Clasificación
Estrato 1	29,07	0,80	Classificaz. A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE

Peso específico

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Peso específico (t/m³)
Estrato 1	29,07	0,80	Meyerhof ed altri	2,15

Peso específico saturado

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Peso específico saturado (t/m³)
Estrato 1	29,07	0,80	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	2,34

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014. Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado: Eva Mauricia Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El Secretario

ENSAYO...P6

Equipo utilizado... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
Ensayo realizado el 03/07/2014
Profundidad ensayo 1,40 mt
Nivel freático no encontrado

Profundidad (m)	N° de golpes	Cálculo coef. reducción del penetrómetro Chi	Res. dinámica reducida (Kg/cm²)	Res. dinámica (Kg/cm²)	Pres. admisible con reducción Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. admisible Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0,20	7	0,855	58,14	68,02	2,91	3,40
0,40	8	0,851	66,14	77,74	3,31	3,89
0,60	9	0,847	74,08	87,46	3,70	4,37
0,80	10	0,843	81,95	97,18	4,10	4,86
1,00	11	0,840	83,04	98,89	4,15	4,94
1,20	19	0,786	134,30	170,81	6,71	8,54
1,40	100	0,633	568,94	898,99	28,45	44,95

ESTIMA PARÁMETROS GEOTÉCNICOS ENSAYO P6

SUELOS COHESIVOS

Cohesión no drenada

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Cu (Kg/cm²)
Estrato 1	12,78	0,60	Terzaghi-Peck	0,86
Estrato 2	20,05	1,20	Terzaghi-Peck	1,35

Qc (resistencia puntaza penetrómetro estático)

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Qc (Kg/cm²)
Estrato 1	12,78	0,60	Robertson (1983)	25,56
Estrato 2	20,05	1,20	Robertson (1983)	40,10

Módulo edométrico

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Eed (Kg/cm²)
Estrato 1	12,78	0,60	Stroud e Butler (1975)	58,64
Estrato 2	20,05	1,20	Stroud e Butler (1975)	91,99

Módulo de Young

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Ey (Kg/cm²)
Estrato 1	12,78	0,60	Apollonia	127,80
Estrato 2	20,05	1,20	Apollonia	200,50

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014. Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado: Eva Mauricia Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El Secretario

Clasificación AGI (Assoc. It. Geolog.)

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Clasificación
Estrato 1	12,78	0,60	Classificaz. A.G.I. (1977)	CONSISTENTE
Estrato 2	20,05	1,20	Classificaz. A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE

Peso específico

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Peso específico (t/m³)
Estrato 1	12,78	0,60	Meyerhof ed altri	2,03
Estrato 2	20,05	1,20	Meyerhof ed altri	2,10

Peso específico saturado

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Peso específico saturado (t/m³)
Estrato 1	12,78	0,60	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	---
Estrato 2	20,05	1,20	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	---

ENSAYO...P7

Equipo utilizado... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
Ensayo realizado el 03/07/2014
Profundidad ensayo 4,20 mt
Nivel freático no encontrado

Profundidad (m)	N° de golpes	Cálculo coef. reducción del penetrómetro Chi	Res. dinámica reducida (Kg/cm²)	Res. dinámica (Kg/cm²)	Pres. admisible con reducción Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. admisible Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0,20	9	0,855	74,75	87,46	3,74	4,37
0,40	9	0,851	74,41	87,46	3,72	4,37
0,60	10	0,847	82,31	97,18	4,12	4,86
0,80	8	0,843	65,56	77,74	3,28	3,89
1,00	5	0,840	37,75	44,95	1,89	2,25
1,20	6	0,836	45,11	53,94	2,26	2,70
1,40	6	0,833	44,92	53,94	2,25	2,70
1,60	6	0,830	44,75	53,94	2,24	2,70
1,80	6	0,826	44,57	53,94	2,23	2,70
2,00	5	0,823	34,42	41,82	1,72	2,09

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014. Folio: 11400345R0 Núm: 0114000345/00
Colegiado: Eva Martella Apon Gonzalez
Inscrito con el nº: 4126
El Secretario

2,20	4	0,820	27,44	33,45	1,37	1,67
2,40	5	0,817	34,17	41,82	1,71	2,09
2,60	5	0,814	34,05	41,82	1,70	2,09
2,80	5	0,811	33,93	41,82	1,70	2,09
3,00	5	0,809	31,61	39,09	1,58	1,95
3,20	4	0,806	25,21	31,27	1,26	1,56
3,40	4	0,803	25,13	31,27	1,26	1,56
3,60	3	0,801	18,78	23,46	0,94	1,17
3,80	3	0,798	18,73	23,46	0,94	1,17
4,00	3	0,796	17,53	22,02	0,88	1,10
4,20	100	0,594	435,79	734,03	21,79	36,70

ESTIMA PARÁMETROS GEOTÉCNICOS ENSAYO P7

SUELOS COHESIVOS

Cohesión no drenada

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Cu (Kg/cm²)
Estrato 1	8,08	4,00	Terzaghi-Peck	0,55

Qc (resistencia puntaza penetrómetro estático)

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Qc (Kg/cm²)
Estrato 1	8,08	4,00	Robertson (1983)	16,16

Módulo edométrico

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Eed (Kg/cm²)
Estrato 1	8,08	4,00	Stroud e Butler (1975)	37,07

Módulo de Young

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Ey (Kg/cm²)
Estrato 1	8,08	4,00	Apollonia	80,80

Clasificación AGI (Assoc. It. Geolog.)

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Clasificación
Estrato 1	8,08	4,00	Classificaz. A.G.I. (1977)	CONSISTENTE

Peso específico

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Peso específico (t/m³)
Estrato 1	8,08	4,00	Meyerhof ed altri	1,90

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014. Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado: Eva Mauricia Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº: 4126
El Secretario

Peso específico saturado

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Peso específico saturado (t/m³)
Estrato 1	8,08	4,00	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	1,91

ENSAYO... P8

Equipo utilizado... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
Ensayo realizado el 03/07/2014
Profundidad ensayo ,80 mt
Nivel freático no encontrado

Profundidad (m)	N° de golpes	Cálculo coef. reducción del penetrómetro Chi	Res. dinámica reducida (Kg/cm²)	Res. dinámica (Kg/cm²)	Pres. admisible con reducción Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. admisible Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0,20	11	0,855	91,36	106,90	4,57	5,34
0,40	20	0,801	155,64	194,36	7,78	9,72
0,60	27	0,747	196,00	262,38	9,80	13,12
0,80	100	0,643	625,18	971,78	31,26	48,59

ENSAYO... P9

Equipo utilizado... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
Ensayo realizado el 03/07/2014
Profundidad ensayo 1,00 mt
Nivel freático no encontrado

Profundidad (m)	N° de golpes	Cálculo coef. reducción del penetrómetro Chi	Res. dinámica reducida (Kg/cm²)	Res. dinámica (Kg/cm²)	Pres. admisible con reducción Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. admisible Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0,20	9	0,855	74,75	87,46	3,74	4,37
0,40	11	0,851	90,94	106,90	4,55	5,34
0,60	10	0,847	82,31	97,18	4,12	4,86
0,80	11	0,843	90,15	106,90	4,51	5,34
1,00	100	0,640	575,13	898,99	28,76	44,95

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014. Folio: 11400345R0 Núm: 0114000345/00
Colegiado: Eva Martella Apon Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El Secretario

ESTIMA PARÁMETROS GEOTÉCNICOS ENSAYO P9

SUELOS COHESIVOS

Cohesión no drenada

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Cu (Kg/cm²)
Estrato 1	49,63	1,00	Terzaghi-Peck	3,35

Qc (resistencia puntaza penetrómetro estático)

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Qc (Kg/cm²)
Estrato 1	49,63	1,00	Robertson (1983)	99,26

Módulo edométrico

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Eed (Kg/cm²)
Estrato 1	49,63	1,00	Stroud e Butler (1975)	227,70

Módulo de Young

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Ey (Kg/cm²)
Estrato 1	49,63	1,00	Apollonia	496,30

Clasificación AGI (Assoc. It. Geolog.)

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Clasificación
Estrato 1	49,63	1,00	Classificaz. A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

Peso específico

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Peso específico (t/m³)
Estrato 1	49,63	1,00	Meyerhof ed altri	3,51

Peso específico saturado

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Peso específico saturado (t/m³)
Estrato 1	49,63	1,00	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	---

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014. Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado: Eva Mauricia Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El Secretario

ENSAYO...P10

Equipo utilizado... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
Ensayo realizado el 03/07/2014
Profundidad ensayo 1,60 mt
Nivel freático no encontrado

Profundidad (m)	N° de golpes	Cálculo coef. reducción del penetrómetro Chi	Res. dinámica reducida (Kg/cm²)	Res. dinámica (Kg/cm²)	Pres. admisible con reducción Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. admisible Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0,20	8	0,855	66,44	77,74	3,32	3,89
0,40	9	0,851	74,41	87,46	3,72	4,37
0,60	9	0,847	74,08	87,46	3,70	4,37
0,80	10	0,843	81,95	97,18	4,10	4,86
1,00	8	0,840	60,39	71,92	3,02	3,60
1,20	7	0,836	52,63	62,93	2,63	3,15
1,40	9	0,833	67,39	80,91	3,37	4,05
1,60	18	0,780	126,15	161,82	6,31	8,09

ESTIMA PARÁMETROS GEOTÉCNICOS ENSAYO P10

SUELOS COHESIVOS

Cohesión no drenada

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Cu (Kg/cm²)
Estrato 1	15,04	1,60	Terzaghi-Peck	1,02

Qc (resistencia puntaza penetrómetro estático)

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Qc (Kg/cm²)
Estrato 1	15,04	1,60	Robertson (1983)	30,08

Módulo edométrico

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Eed (Kg/cm²)
Estrato 1	15,04	1,60	Stroud e Butler (1975)	69,00

Módulo de Young

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Ey (Kg/cm²)
Estrato 1	15,04	1,60	Apollonia	150,40

Clasificación AGI (Assoc. It. Geolog.)

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Clasificación
Estrato 1	15,04	1,60	Classificaz. A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014. Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado: Eva Mauricia Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El Secretario

Peso específico

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Peso específico (t/m³)
Estrato 1	15,04	1,60	Meyerhof ed altri	2,07

Peso específico saturado

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Peso específico saturado (t/m³)
Estrato 1	15,04	1,60	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	---

ENSAYO...P11

Equipo utilizado... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
Ensayo realizado el 03/07/2014
Profundidad ensayo 1,00 mt
Nivel freático no encontrado

Profundidad (m)	N° de golpes	Cálculo coef. reducción del penetrómetro Chi	Res. dinámica reducida (Kg/cm²)	Res. dinámica (Kg/cm²)	Pres. admisible con reducción Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. admisible Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0,20	7	0,855	58,14	68,02	2,91	3,40
0,40	8	0,851	66,14	77,74	3,31	3,89
0,60	10	0,847	82,31	97,18	4,12	4,86
0,80	7	0,843	57,37	68,02	2,87	3,40
1,00	9	0,840	67,94	80,91	3,40	4,05

ESTIMA PARÁMETROS GEOTÉCNICOS ENSAYO P11

SUELOS COHESIVOS
Cohesión no drenada

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Cu (Kg/cm²)
Estrato 1	12,78	1,00	Terzaghi-Peck	0,86

Qc (resistencia puntaza penetrómetro estático)

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Qc (Kg/cm²)
Estrato 1	12,78	1,00	Robertson (1983)	25,56

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014. Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado: Eva Mauricia Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº: 4126
El Secretario

Módulo edométrico

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Eed (Kg/cm²)
Estrato 1	12,78	1,00	Stroud e Butler (1975)	58,64

Módulo de Young

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Ey (Kg/cm²)
Estrato 1	12,78	1,00	Apollonia	127,80

Clasificación AGI (Assoc. It. Geolog.)

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Clasificación
Estrato 1	12,78	1,00	Classificaz. A.G.I. (1977)	CONSISTENTE

Peso específico

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Peso específico (t/m³)
Estrato 1	12,78	1,00	Meyerhof ed altri	2,03

Peso específico saturado

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Peso específico saturado (t/m³)
Estrato 1	12,78	1,00	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	---

ENSAYO...P12

Equipo utilizado... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
Ensayo realizado el 03/07/2014
Profundidad ensayo 1,00 mt
Nivel freático no encontrado

Profundidad (m)	N° de golpes	Cálculo coef. reducción del penetrómetro Chi	Res. dinámica reducida (Kg/cm²)	Res. dinámica (Kg/cm²)	Pres. admisible con reducción Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. admisible Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0,20	9	0,855	74,75	87,46	3,74	4,37
0,40	9	0,851	74,41	87,46	3,72	4,37
0,60	10	0,847	82,31	97,18	4,12	4,86
0,80	10	0,843	81,95	97,18	4,10	4,86
1,00	18	0,790	127,80	161,82	6,39	8,09

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014. Folio: 11400345R0 Núm: 0114000345/00
Colegiado: Eva Mauricia Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El Secretario

ESTIMA PARÁMETROS GEOTÉCNICOS ENSAYO P12

SUELOS COHESIVOS

Cohesión no drenada

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Cu (Kg/cm²)
Estrato 1	17,67	1,00	Terzaghi-Peck	1,19

Qc (resistencia puntaza penetrómetro estático)

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Qc (Kg/cm²)
Estrato 1	17,67	1,00	Robertson (1983)	35,34

Módulo edométrico

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Eed (Kg/cm²)
Estrato 1	17,67	1,00	Stroud e Butler (1975)	81,07

Módulo de Young

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Ey (Kg/cm²)
Estrato 1	17,67	1,00	Apollonia	176,70

Clasificación AGI (Assoc. It. Geolog.)

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Clasificación
Estrato 1	17,67	1,00	Classificaz. A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE

Peso específico

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Peso específico (t/m³)
Estrato 1	17,67	1,00	Meyerhof ed altri	2,09

Peso específico saturado

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Peso específico saturado (t/m³)
Estrato 1	17,67	1,00	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	---

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014 Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado : Eva Manuela Alperi González
Inscrito con el nº : 4126
El Secretario

ENSAYO...P13

Equipo utilizado... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
Ensayo realizado el 03/07/2014
Profundidad ensayo 1,20 mt
Nivel freático no encontrado

Profundidad (m)	N° de golpes	Cálculo coef. reducción del penetrómetro Chi	Res. dinámica reducida (Kg/cm²)	Res. dinámica (Kg/cm²)	Pres. admisible con reducción Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. admisible Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0,20	11	0,855	91,36	106,90	4,57	5,34
0,40	20	0,801	155,64	194,36	7,78	9,72
0,60	28	0,747	203,26	272,10	10,16	13,60
0,80	20	0,793	154,19	194,36	7,71	9,72
1,00	18	0,790	127,80	161,82	6,39	8,09
1,20	34	0,686	209,76	305,66	10,49	15,28

ESTIMA PARÁMETROS GEOTÉCNICOS ENSAYO P13

SUELOS COHESIVOS

Cohesión no drenada

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Cu (Kg/cm²)
Estrato 1	36,1	1,20	Terzaghi-Peck	2,44

Qc (resistencia puntaza penetrómetro estático)

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Qc (Kg/cm²)
Estrato 1	36,1	1,20	Robertson (1983)	72,20

Módulo edométrico

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Eed (Kg/cm²)
Estrato 1	36,1	1,20	Stroud e Butler (1975)	165,63

Módulo de Young

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Ey (Kg/cm²)
Estrato 1	36,1	1,20	Apollonia	361,00

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014. Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado: Eva Mauricia Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº: 4126
El Secretario

Clasificación AGI (Assoc. It. Geolog.)

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Clasificación
Estrato 1	36,1	1,20	Classificaz. A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

Peso específico

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Peso específico (t/m³)
Estrato 1	36,1	1,20	Meyerhof ed altri	2,33

Peso específico saturado

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Peso específico saturado (t/m³)
Estrato 1	36,1	1,20	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	2,58

ENSAYO...P14

Equipo utilizado... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
Ensayo realizado el 03/07/2014
Profundidad ensayo 1,60 mt
Nivel freático no encontrado

Profundidad (m)	N° de golpes	Cálculo coef. reducción del penetrómetro Chi	Res. dinámica reducida (Kg/cm²)	Res. dinámica (Kg/cm²)	Pres. admisible con reducción Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. admisible Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0,20	7	0,855	58,14	68,02	2,91	3,40
0,40	8	0,851	66,14	77,74	3,31	3,89
0,60	8	0,847	65,85	77,74	3,29	3,89
0,80	9	0,843	73,76	87,46	3,69	4,37
1,00	5	0,840	37,75	44,95	1,89	2,25
1,20	6	0,836	45,11	53,94	2,26	2,70
1,40	6	0,833	44,92	53,94	2,25	2,70
1,60	6	0,830	44,75	53,94	2,24	2,70

ESTIMA PARÁMETROS GEOTÉCNICOS ENSAYO P14

SUELOS COHESIVOS
Cohesión no drenada

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Cu (Kg/cm²)
Estrato 1	10,32	1,60	Terzaghi-Peck	0,70

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014. Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado: Eva Martella Apon Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El Secretario

Qc (resistencia puntaza penetrómetro estático)

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Qc (Kg/cm²)
Estrato 1	10,32	1,60	Robertson (1983)	20,64

Módulo edométrico

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Eed (Kg/cm²)
Estrato 1	10,32	1,60	Stroud e Butler (1975)	47,35

Módulo de Young

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Ey (Kg/cm²)
Estrato 1	10,32	1,60	Apollonia	103,20

Clasificación AGI (Assoc. It. Geolog.)

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Clasificación
Estrato 1	10,32	1,60	Classificaz. A.G.I. (1977)	CONSISTENTE

Peso específico

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Peso específico (t/m³)
Estrato 1	10,32	1,60	Meyerhof ed altri	1,98

Peso específico saturado

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Peso específico saturado (t/m³)
Estrato 1	10,32	1,60	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	---

ENSAYO...P15

Equipo utilizado... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
Ensayo realizado el 03/07/2014
Profundidad ensayo ,60 mt
Nivel freático no encontrado

Profundidad (m)	N° de golpes	Cálculo coef. reducción del penetrómetro Chi	Res. dinámica reducida (Kg/cm²)	Res. dinámica (Kg/cm²)	Pres. admisible con reducción Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. admisible Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0,20	30	0,755	220,00	291,53	11,00	14,58
0,40	30	0,751	218,88	291,53	10,94	14,58
0,60	44	0,647	276,65	427,58	13,83	21,38

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014 Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado : Eva Manuela Alperi González
Inscrito con el nº : 4126
El Secretario

ESTIMA PARÁMETROS GEOTÉCNICOS ENSAYO P15

SUELOS COHESIVOS

Cohesión no drenada

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Cu (Kg/cm²)
Estrato 1	55,65	0,60	Terzaghi-Peck	3,76

Qc (resistencia puntaza penetrómetro estático)

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Qc (Kg/cm²)
Estrato 1	55,65	0,60	Robertson (1983)	111,30

Módulo edométrico

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Eed (Kg/cm²)
Estrato 1	55,65	0,60	Stroud e Butler (1975)	255,32

Módulo de Young

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Ey (Kg/cm²)
Estrato 1	55,65	0,60	Apollonia	556,50

Clasificación AGI (Assoc. It. Geolog.)

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Clasificación
Estrato 1	55,65	0,60	Classificaz. A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

Peso específico

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Peso específico (t/m³)
Estrato 1	55,65	0,60	Meyerhof ed altri	4,60

Peso específico saturado

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Peso específico saturado (t/m³)
Estrato 1	55,65	0,60	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	---

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014. Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado: Eva Mauricia Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El Secretario

ENSAYO...P16

Equipo utilizado... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
Ensayo realizado el 03/07/2014
Profundidad ensayo 1,40 mt
Nivel freático no encontrado

Profundidad (m)	N° de golpes	Cálculo coef. reducción del penetrómetro Chi	Res. dinámica reducida (Kg/cm²)	Res. dinámica (Kg/cm²)	Pres. admisible con reducción Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. admisible Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0,20	8	0,855	66,44	77,74	3,32	3,89
0,40	14	0,801	108,94	136,05	5,45	6,80
0,60	23	0,747	166,96	223,51	8,35	11,18
0,80	21	0,743	151,70	204,07	7,58	10,20
1,00	26	0,740	172,91	233,74	8,65	11,69
1,20	31	0,686	191,25	278,69	9,56	13,93
1,40	40	0,633	227,57	359,59	11,38	17,98

STIMA PARÁMETROS GEOTÉCNICOS ENSAYO P16

SUELOS COHESIVOS

Cohesión no drenada

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Cu (Kg/cm²)
Estrato 1	38,85	1,40	Terzaghi-Peck	2,62

Qc (resistencia puntaza penetrómetro estático)

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Qc (Kg/cm²)
Estrato 1	38,85	1,40	Robertson (1983)	77,70

Módulo edométrico

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Eed (Kg/cm²)
Estrato 1	38,85	1,40	Stroud e Butler (1975)	178,24

Módulo de Young

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Ey (Kg/cm²)
Estrato 1	38,85	1,40	Apollonia	388,50

Clasificación AGI (Assoc. It. Geolog.)

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Clasificación
Estrato 1	38,85	1,40	Classificaz. A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014. Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado: Eva Mauricia Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El secretario

Peso específico

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Peso específico (t/m³)
Estrato 1	38,85	1,40	Meyerhof ed altri	2,46

Peso específico saturado

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Peso específico saturado (t/m³)
Estrato 1	38,85	1,40	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	2,69

ENSAYO...P17

Equipo utilizado... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
Ensayo realizado el 03/07/2014
Profundidad ensayo ,60 mt
Nivel freático no encontrado

Profundidad (m)	N° de golpes	Cálculo coef. reducción del penetrómetro Chi	Res. dinámica reducida (Kg/cm²)	Res. dinámica (Kg/cm²)	Pres. admisible con reducción Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. admisible Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0,20	11	0,855	91,36	106,90	4,57	5,34
0,40	15	0,801	116,73	145,77	5,84	7,29
0,60	23	0,747	166,96	223,51	8,35	11,18

ESTIMA PARÁMETROS GEOTÉCNICOS ENSAYO P17

SUELOS COHESIVOS

Cohesión no drenada

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Cu (Kg/cm²)
Estrato 1	28,58	0,60	Terzaghi-Peck	1,93

Qc (resistencia puntaza penetrómetro estático)

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Qc (Kg/cm²)
Estrato 1	28,58	0,60	Robertson (1983)	57,16

Módulo edométrico

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Eed (Kg/cm²)
Estrato 1	28,58	0,60	Stroud e Butler (1975)	131,13

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014. Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado: Eva Mauricia Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº: 4126
El Secretario

Módulo de Young

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Ey (Kg/cm²)
Estrato 1	28,58	0,60	Apollonia	285,80

Clasificación AGI (Assoc. It. Geolog.)

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Clasificación
Estrato 1	28,58	0,60	Classificaz. A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE

Peso específico

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Peso específico (t/m³)
Estrato 1	28,58	0,60	Meyerhof ed altri	2,14

Peso específico saturado

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Peso específico saturado (t/m³)
Estrato 1	28,58	0,60	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	2,33

ENSAYO...P18

Equipo utilizado... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
Ensayo realizado el 03/07/2014
Profundidad ensayo ,60 mt
Nivel freático no encontrado

Profundidad (m)	N° de golpes	Cálculo coef. reducción del penetrómetro Chi	Res. dinámica reducida (Kg/cm²)	Res. dinámica (Kg/cm²)	Pres. admisible con reducción Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. admisible Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0,20	13	0,805	101,65	126,33	5,08	6,32
0,40	17	0,801	132,29	165,20	6,61	8,26
0,60	22	0,747	159,70	213,79	7,99	10,69

ESTIMA PARÁMETROS GEOTÉCNICOS ENSAYO P18

SUELOS COHESIVOS
Cohesión no drenada

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Cu (Kg/cm²)
Estrato 1	29,33	0,60	Terzaghi-Peck	1,98

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014. Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado: Eva Martella Apon Gonzalez
Inscrito con el nº: 4126
El Secretario

Qc (resistencia puntaza penetrómetro estático)

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Qc (Kg/cm²)
Estrato 1	29,33	0,60	Robertson (1983)	58,66

Módulo edométrico

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Eed (Kg/cm²)
Estrato 1	29,33	0,60	Stroud e Butler (1975)	134,57

Módulo de Young

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Ey (Kg/cm²)
Estrato 1	29,33	0,60	Apollonia	293,30

Clasificación AGI (Assoc. It. Geolog.)

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Clasificación
Estrato 1	29,33	0,60	Classificaz. A.G.I. (1977)	MOLTO CONSISTENTE

Peso específico

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Peso específico (t/m³)
Estrato 1	29,33	0,60	Meyerhof ed altri	2,15

Peso específico saturado

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Peso específico saturado (t/m³)
Estrato 1	29,33	0,60	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	2,35

ENSAYO...P19

Equipo utilizado... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
Ensayo realizado el 03/07/2014
Profundidad ensayo ,80 mt
Nivel freático no encontrado

Profundidad (m)	N° de golpes	Cálculo coef. reducción del penetrómetro Chi	Res. dinámica reducida (Kg/cm²)	Res. dinámica (Kg/cm²)	Pres. admisible con reducción Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. admisible Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0,20	12	0,855	99,66	116,61	4,98	5,83
0,40	22	0,751	160,51	213,79	8,03	10,69

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014. Folio: 11400345R0 Núm: 0114000345/00
Colegiado: Eva Mauricia Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº: 4126
El Secretario

0,60	40	0,647	251,50	388,71	12,57	19,44
0,80	100	0,643	625,18	971,78	31,26	48,59

ESTIMA PARÁMETROS GEOTÉCNICOS ENSAYO P19

SUELOS COHESIVOS

Cohesión no drenada

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Cu (Kg/cm²)
Estrato 1	81,22	0,80	Terzaghi-Peck	5,48

Qc (resistencia puntaza penetrómetro estático)

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Qc (Kg/cm²)
Estrato 1	81,22	0,80	Robertson (1983)	162,44

Módulo edométrico

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Eed (Kg/cm²)
Estrato 1	81,22	0,80	Stroud e Butler (1975)	372,64

Módulo de Young

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Ey (Kg/cm²)
Estrato 1	81,22	0,80	Apollonia	812,20

Clasificación AGI (Assoc. It. Geolog.)

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Clasificación
Estrato 1	81,22	0,80	Classificaz. A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

Peso específico

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Peso específico (t/m³)
Estrato 1	81,22	0,80	Meyerhof ed altri	15,24

Peso específico saturado

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Peso específico saturado (t/m³)
Estrato 1	81,22	0,80	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	---

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014. Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado: Eva Mauricia Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El Secretario

ENSAYO... P20

Equipo utilizado... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
Ensayo realizado el 03/07/2014
Profundidad ensayo ,60 mt
Nivel freático no encontrado

Profundidad (m)	N° de golpes	Cálculo coef. reducción del penetrómetro Chi	Res. dinámica reducida (Kg/cm²)	Res. dinámica (Kg/cm²)	Pres. admisible con reducción Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. admisible Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0,20	10	0,855	83,05	97,18	4,15	4,86
0,40	20	0,801	155,64	194,36	7,78	9,72
0,60	30	0,747	217,78	291,53	10,89	14,58

ESTIMA PARÁMETROS GEOTÉCNICOS ENSAYO P20

SUELOS COHESIVOS

Cohesión no drenada

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Cu (Kg/cm²)
Estrato 1	37,6	0,60	Terzaghi-Peck	2,54

Qc (resistencia puntaza penetrómetro estático)

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Qc (Kg/cm²)
Estrato 1	37,6	0,60	Robertson (1983)	75,20

Módulo edométrico

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Eed (Kg/cm²)
Estrato 1	37,6	0,60	Stroud e Butler (1975)	172,51

Módulo de Young

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Ey (Kg/cm²)
Estrato 1	37,6	0,60	Apollonia	376,00

Clasificación AGI (Assoc. It. Geolog.)

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Clasificación
Estrato 1	37,6	0,60	Classificaz. A.G.I. (1977)	ESTREM. CONSISTENTE

Peso específico

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Peso específico (t/m³)
Estrato 1	37,6	0,60	Meyerhof ed altri	2,39

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014. Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado: Eva Mauricia Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El Secretario

Peso específico saturado

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Peso específico saturado (t/m³)
Estrato 1	37,6	0,60	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	2,64

2.2.3. SONDEOS: (4/ 7/ 2014)

SONDEO 1:

-De 0 a -0.30 m cubierta vegetal.
-De -0.30 m a -4 m arcillas arenosas.

SONDEO 2:

-De 0 a -0.30 m cubierta vegetal.
-De -0.30 m a -1.5m arcillas arenosas.
-De -1.5 m a -3.5 m margas.

SONDEO 3:

-De 0 a -0.30 m cubierta vegetal.
-De -0.30 m a -2 m margas lutíticas.

2.2.4. ENSAYOS DE LABORATORIO

AGRESIVIDAD DEL SUELO AL HORMIGÓN.

-Acidez de Baumann Gully: 2 ml/Kg
-Contenido en sulfatos: 0

LIMITES DE ATTERBERG:

-Límite Líquido: 36.4
-Límite Plástico: 20.9
-Índice de Plasticidad: 15.5

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014. Folio: 11400345R0 Núm: 0114000345/00
Colegiado: Eva Martella Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El secretario

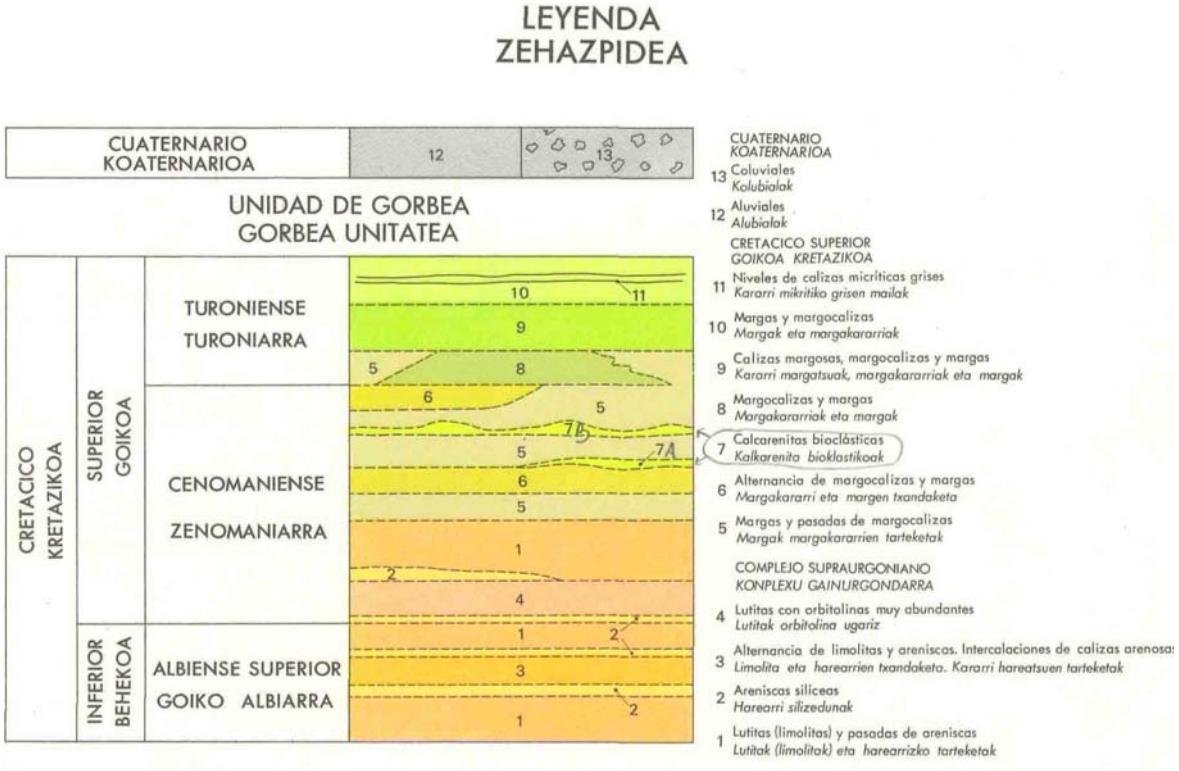
CORTE DIRECTO:

-Cohesión: 0.86 K p/cm^2
-Angulo de rozamiento interno: 30.4º

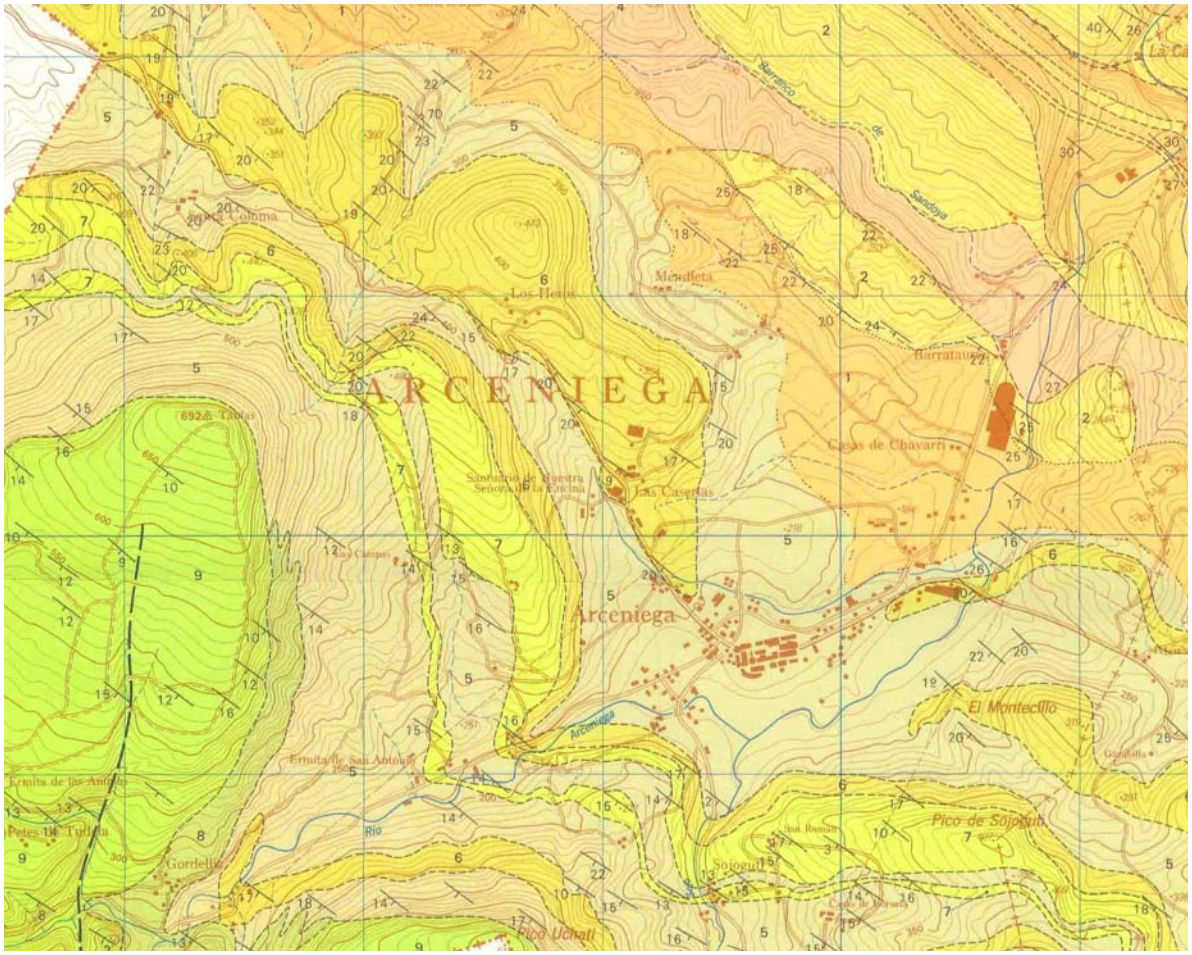
3 .CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS Y GEOTÉCNICAS DE LA PARCELA

3.1 CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA

Geología general de la zona:



ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014. Folio: 11400345R0 Núm: 0114000345/00
Colegiado: Eva Martella Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº: 4126
El Secretario



CENOMANIENSE:

Litológicamente está formado por materiales más detríticos en los términos finales de la Formación Valmaseda y más carbonatados en las unidades de la Formación Arceniega.

En la gasolinera de Arceniega encontramos los primeros niveles carbonatados de esta serie; calizas arenosas, margas y lutitas calcáreas grises con abundante micro fauna calcárea

La serie del Sojo, al sur de Arceniega está formado por un amplio afloramiento margas lutiticas y/o areniscosas grises, pardas con niveles nódulos hacia los términos más modernos, estos se corresponderían con el característico “Flysch de bolas “del Cenomaniense Superior de esta Cuenca.

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014 Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado : Eva Manuela Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El Secretario

3.2 CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

En la parcela se diferencia 3 niveles geotécnicos:

1. Nivel 1:

-Descripción; Materia orgánica.

-Espesor de este nivel es de 0.3 m aproximadamente.

-Características: Sin interés (origen orgánico).

-Clasificación:(Sistema Unificado de Clasificación de suelos)

No aplicable

-Agresividad Química:

No aplicable

Este suelo se cataloga como **NO APTO** para la cimentación, según diferentes Códigos y Normativas en vigor.

2. Nivel 2:

-Descripción;

Arcillas arenosas

-Espesor: El espesor de este nivel es variable entre 0.3 m y 4 m aproximadamente.

-Características: Arcillas de alteración de compacidad media.

-Clasificación: Estos materiales se clasifican según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos como **CL**

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014 Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado : Eva Manuela Alperi González
Inscrito con el nº : 4126
El Secretario

-Agresividad Química:

El suelo ensayado no es agresivo al hormigón.

3. Nivel 3:

-Descripción;

Margas lutíticas grises, estratificadas (roca blanda)

-Características:

La marga es una roca "Blanda" que en contacto con el agua desciende su cohesión pasando a tener una baja consistencia, este es una característica a tener en cuenta en la excavación etc.
La parte superior de este nivel está alterada.

-Clasificación:

La clasificación según la Norma UNE 013 p^2, se denominan **D27**

-Agresividad Química:

Esta roca no es agresiva ni en su estado natural ni en disolución.

3.3. HIDROGEOLOGÍA

No se observó el NIVEL FREÁTICO a las cotas de los reconocimientos.
El coeficiente de permeabilidad estimado para el nivel 2 es de $K=10^{-4}$ a 10^{-7} c m /s g, Drenaje Malo.
Se han de evacuar las aguas de de escorrentía superficial .
Es importante evitar el estancamiento de agua que pudiera alterar la superficie de apoyo, ya que las propiedades de las margas se ven afectadas por el agua.

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014 Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado : Eva Manuela Alperi González
Inscrito con el nº : 4126
El Secretario

Sí se recomiendan por tanto medidas de drenaje y canalización de aguas de escorrentía superficial.

4. EXCAVABILIDAD Y TALUDES

A continuación se aportan los datos para clarificar la viabilidad en la ejecución de las excavaciones: En un movimiento de tierras se pueden diferenciar tres grados de dificultad.

FÁCIL Materiales que pueden excavarse con los medios tradicionales: Excavadora o similar.
MEDIO Materiales que para su excavación requieren el empleo parcial del martillo hidráulico o voladura.
DIFÍCIL Materiales que requieren en continuo el martillo hidráulico o la voladura.

Los Niveles **Geotécnicos 1 y 2** son excavables por medios convencionales, siendo por tanto su grado de excavación **FÁCIL.** El grado de excavación para **el Nivel Geotécnico 3** es MEDIO (en zonas alteradas) y **DIFICIL** en roca sana.

Se recomienda, por tanto, tomar las debidas medidas de protección y sostenimiento de taludes de excavación.

5. LADERAS

La ladera tiene una pendiente mayor de 15 º se ha calculado la estabilidad de ladera obteniendo un FS de 2.13; por tanto **ladera estable.**

6. FACTORES GEOLÓGICOS DE RIESGO

No se aprecia en la zona de actuación la presencia de factores geológicos de tipo natural que puedan representar elementos que comprometan las actuaciones proyectadas.
Únicamente destacar el factor hidrológico, en cuanto a la influencia que pueden tener

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014. Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado: Eva Martella Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº: 4126
El Secretario

los períodos de intensas precipitaciones a efectos de generar inestabilidad de los taludes de excavación por la afluencia de agua en los materiales excavados.

7. SISMICIDAD

Para el análisis de la sismicidad nos regimos por los parámetros de la Norma de Construcción Sismorresistente **NCSE-02**, aprobada por RD 997/2002 de 27 de septiembre.

Norma que tiene por objeto proporcionar los criterios que han de seguirse dentro del territorio español para la consideración de la acción sísmica en el proyecto, construcción, reforma y conservación de aquellas edificaciones y obras a las que sea aplicable de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 1.2.Aplicación de la Norma.

Según la clasificación de las construcciones que se establecen en el apartado 1.2.2, se trata de una construcción de *Importancia Normal*, esto es, "aquellas cuya destrucción por un terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos"

En el apartado 1.2.3 Criterios de aplicación de la Norma, se establece que no es obligatoria su aplicación en los casos:
-En las construcciones de importancia moderada.
-En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica **a_b sea inferior a 0.04 g** , siendo g la aceleración de la gravedad.
-En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre si en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0.08 g.

No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo a_c es igual o mayor de 0.08 g.

Si la aceleración sísmica básica es igual o mayor de 0.04 g, deberán tenerse en cuenta los posibles efectos del sismo en terrenos potencialmente inestables.

Se define a_c aceleración sísmica de cálculo como:

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014. Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado: Eva Mauricia Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El Secretario

$a_c = S.\rho.a_b$

Donde a_b es aceleración sísmica básica

ρ es coeficiente adimensional de riesgo

S es el Coeficiente de amplificación del terreno

$\rho=1$ para construcciones de importancia normal
$\rho=1.3$ para construcciones de importancia especial

Para $\rho.a_b \leq 0.1g$ S =C/1.25 siendo C el Coeficiente del terreno, depende de las características geotécnicas del terreno de cimentación y se detalla en el apartado 2.4 de la Norma, donde se clasifican los terrenos en:

Tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso
Tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros
Tipo III: Suelo granular de compacidad media o suelo cohesivo de consistencia firme o muy firme
Tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando

Tabla 2.1 Coeficientes del terreno:

TIPO DE TERRENO	C
I	1
II	1.3
III	1.6
IV	2

Si tenemos en cuenta el Mapa de Peligrosidad Sísmica, vemos que para Arceniega

$a_b/g<0.04$

$a_b < 0.04g$

Por lo que la Norma **no es de aplicación**.

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014 Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado : Eva Manuela Alperi González
Inscrito con el nº : 4126
El Secretario

8. CONDICIONES DE CIMENTACIÓN:

DATOS GEOTECNICO NIVEL 2 DE ARCILLAS:

-Tensión admisible: 2 Kg/cm^2
-Cohesión: 0.86 K p/ cm^2
-Angulo de rozamiento interno: 30.4º
-Densidad: 1.90t/m^3
-Asiento máximo calculado: 1.795 c m
-Modulo de Balasto: 1.114 Kg/cm ^{3}

DATOS GEOTECNICO NIVEL 3 DE ROCA:

-Tensión admisible: 4 Kg/cm^2
-Cohesión: 2 K p/ cm^2
-Angulo de rozamiento interno: 40º
-Densidad: 2.13 t/m^3
-Asiento máximo calculado: despreciable.
-Modulo de Balasto: mayor de 30 Kg/cm ^{3}

VIALES:

-Zona de ensayos P13,P15,P17,P19,P20 ,C2 ,P18,P16,P14,P12,P10,P11 ,los viales se apoyaran en roca .
-Zona de ensayos P1, P2, P3, P6, P7, P8, C1, los viales se apoyaran en roca.

MUROS:

Estos se cimentarán todos sobre el sustrato rocoso ; para la presión de tierras se utilizarán los valores de cohesión 0.86 k p/cm^2 y el ángulo de rozamiento interno de 30.4º.

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014. Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado: Eva Mauricia Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El Secretario

Los materiales a utilizar para nivelar tiene que seguir los criterios del PG3 ,para suelos seleccionados ó adecuados .

El artículo 330 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) incluye una clasificación de suelos en función de sus cualidades para la construcción de terraplenes, en ningún caso se trata de una clasificación universal de los suelos. El PG-3 considera que los terraplenes estarán constituidos por materiales que cumplan algunas de las dos condiciones granulométricas siguientes:

- % que pasa por el tamiz 20 UNE > 70 %
- % que pasa por el tamiz 0,080 UNE ≥ 35%

En el caso de que no se cumplieran ninguna de las anteriores condiciones se trataría de un material tipo pedraplén o todo-uno. Por su parte, los suelos que sí cumplen alguna de las condiciones se clasifican en suelos seleccionados, adecuados, tolerables, marginales e inadecuados.

Suelos seleccionados

Se consideran como tales aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica < 0,2%
- Contenido en sales solubles < 0,2%
- Tamaño máximo ≤ 100 mm
- Pasa por el tamiz 0,40 UNE < 15%. En caso contrario cumpla todas las condiciones siguientes:
  + Pasa por el tamiz 0,40 UNE < 75%
  + Pasa por el tamiz 2 UNE < 80%
  + Pasa por el tamiz 0,080 UNE < 25%
  + Límite líquido < 30
  + Índice de plasticidad < 10

Suelos adecuados

Se consideran como tales los que no pudiendo ser clasificados como seleccionados cumplen:

- Contenido en materia orgánica < 1%
- Contenido en sales solubles < 0,2%

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014 Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado : Eva Manuela Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El Secretario

- Tamaño máximo ≤ 100 mm
- Pasa por el tamiz 2 UNE < 80%, por el tamiz 0,080 UNE < 35%
- Límite líquido < 40, y en el caso que LL > 30, tendrá que cumplirse también que el índice de plasticidad > 4

Suelos tolerables

Se consideran como tales los que no pudiendo ser clasificados como seleccionados ni adecuados, cumplen:

- Contenido en materia orgánica < 2%
- Contenido en yeso < 5%
- Contenido en otras sales solubles distintas al yeso < 1%
- Límite líquido < 65, y en el caso que LL > 40, tendrá que cumplirse también que el índice de plasticidad > 0,73 (LL-20)
- Asiento en ensayo de colapso < 1%
- Hinchamiento libre < 3%

Suelos marginales

Se consideran como tales los que no pudiendo ser clasificados como seleccionados ni adecuados, ni tolerables, cumplen:

- Contenido en materia orgánica < 5%
- Hinchamiento libre < 3%
- Si el límite líquido > 90, tendrá que cumplirse también que el índice de plasticidad < 0,73 (LL-20)

Suelos inadecuados

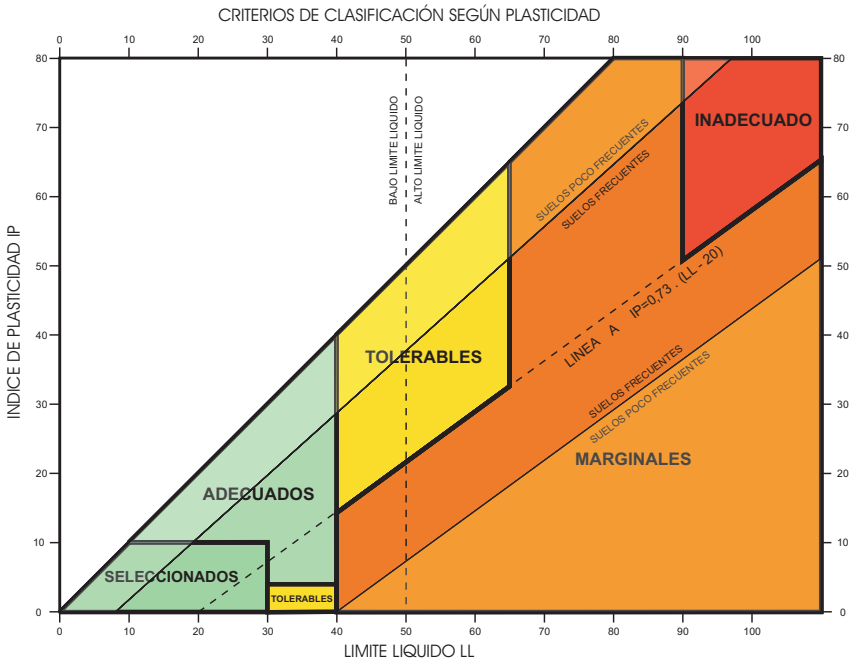
Se consideran como tales:

- Los que no se pueden incluir en las categorías anteriores
- Las turbas y otros suelos que contengan materiales perecederos u orgánicos tales como tocones, ramas, etc.
- Los que puedan resultar insalubres para las actividades que sobre los mismos se desarrollen

No obstante y teniendo en cuenta todo esto, la decisión final sobre el tipo de cimentación a realizar queda en manos del arquitecto de la obra, que deberá ajustar la misma a los parámetros ofrecidos en este Informe.

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014 Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado : Eva Manuela Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El secretario

CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS PARA TERRAPLENES, SEGÚN ARTÍCULO 330



Todos los suelos para terraplén deben cumplir #20>70% ó #0,08≥35%

SELECCIONADOS	ADECUADOS	TOLERABLES	MARGINALES	
<0,2%	<1%	<2%	apdo 330.4.4.5	Materia orgánica
<0,2%	<0,2%	YESO <5%	apdo 330.4.4.3	Sales solubles
		OTRAS <1%	apdo 330.4.4.4	
—	—	<3%	<5% apdo 330.4.4.2	Hinchamiento libre
—	—	<1%	apdo 330.4.4.1	Asiento en ensayo de colapso
≤100	≤100	—	—	Tamaño máximo (mm)
(*) #0,4≤15%	#2<80% #0,4<75%	#2<80%	—	—	Otras condiciones granulometricas
	<25%	<35%	—	—	Finos (#0,08)
	SEGÚN GRÁFICO ADJUNTO			Plasticidad

(*) en caso de cumplir la condicion indicada, se esta exento del resto de las comprobaciones de granulometria y plasticidad

#n =A% porcentaje en peso que pase por tamiz n UNE
(#n = Nº de tamíz de la serie UNE)

Figura 1.- Resumen de los criterios de clasificación de los suelos en el vigente PG-3 (Orden FOM/1382/2002)

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014 Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado : Eva Manuela Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El Secretario

Recomendaciones sobre AGRESIVIDAD DEL MEDIO al HORMIGÓN

El suelo ensayado no es agresivo al hormigón.

9. CONCLUSION

En la parcela se diferencia 3 niveles geotécnicos:

Nivel 1: Materia orgánica.

Nivel 2: Arcillas arenosas

Nivel 3: Margas lutíticas grises, estratificadas (roca blanda)

Los Niveles **Geotécnicos 1 y 2** son excavables por medios convencionales, siendo por tanto su grado de excavación **FÁCIL.** El grado de excavación para **el Nivel Geotécnico 3** es MEDIO (en zonas alteradas) y **DIFICIL** en roca sana.
Se recomienda por tanto tomar las debidas medidas de protección y sostenimiento de taludes de excavación.
No se observó el NIVEL FREÁTICO a las cotas de los reconocimientos.
El coeficiente de permeabilidad estimado para el nivel 2 es de $K=10^{-4}$ a 10^{-7} c m /s g, Drenaje Malo.

Sí se recomiendan por tanto medidas de drenaje y canalización de aguas de escorrentía superficial.

La marga y la arcilla NO son agresivas al hormigón.

Este informe está basado en los ensayos puntuales realizados, por lo que se hará la supervisión de excavación para verificar los datos aportados en este informe ó bien estudiar cualquier variación que pueda surgir emitiendo así, el anexo correspondiente con las valoraciones y conclusiones finales.

Julio de 2014.

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014. Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado: Eva Mauricia Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El Secretario

ANEXO 1:

Planos y Gráficas

ANEXO 2:

DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA:
1- Vistas generales de la parcela. 2- Calicatas 3-Fototestificación

ANEXO 3:

Cortes Geotécnicos

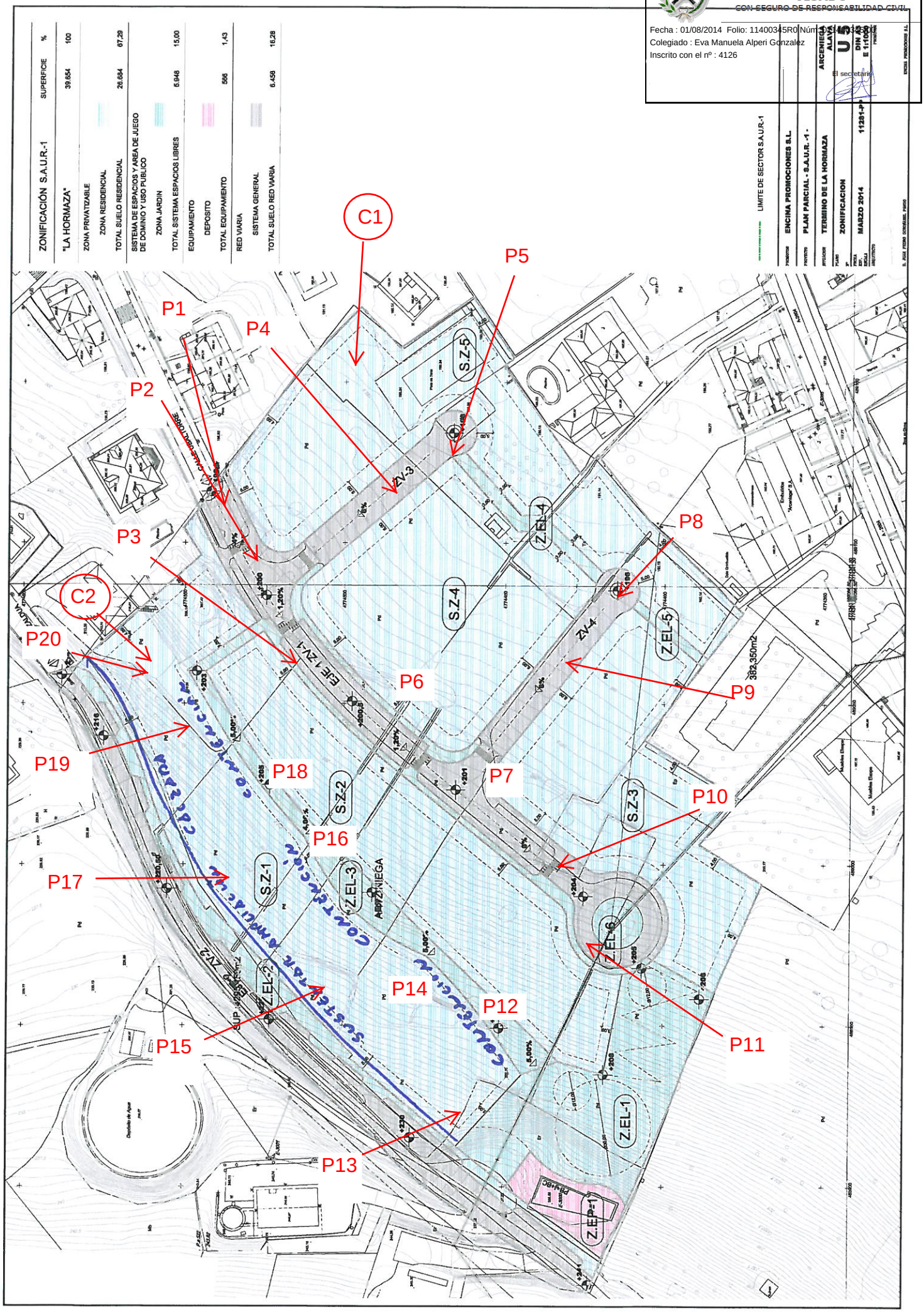
ANEXO 4:

Ensayos de Laboratorio

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014. Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado: Eva Mauricia Apon Gonzalez
Inscrito con el nº.: 4126
El Secretario

ANEXO 1:

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014 Folio: 11400345R0 Núm: 11400345R0
Colegiado : Eva Manuela Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El secretario



Geostru Software
www.geostru.com
geostru@geostru.com

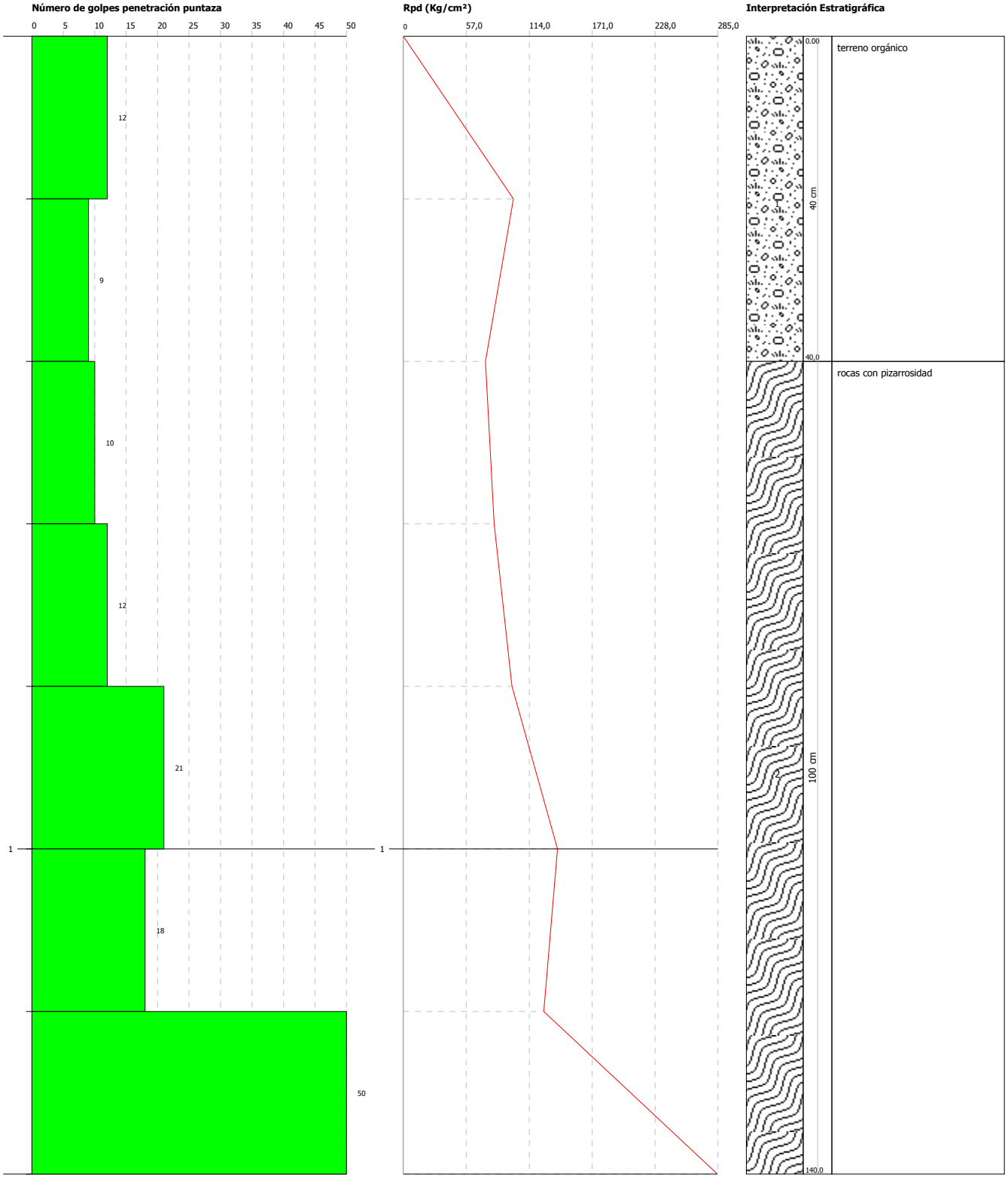
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014 Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado : Eva Manuela Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El secretario

ENSAYO PENETROMÉTRICO DINÁMICO P1
Equipo utilizado... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMA NÚMERO DE GOLPES PUNTAZA-Rpd

Cliente :
Obra :
Localidad :

Fecha :03/07/2014

Escala 1:7



Geostru Software
www.geostru.com
geostru@geostru.com

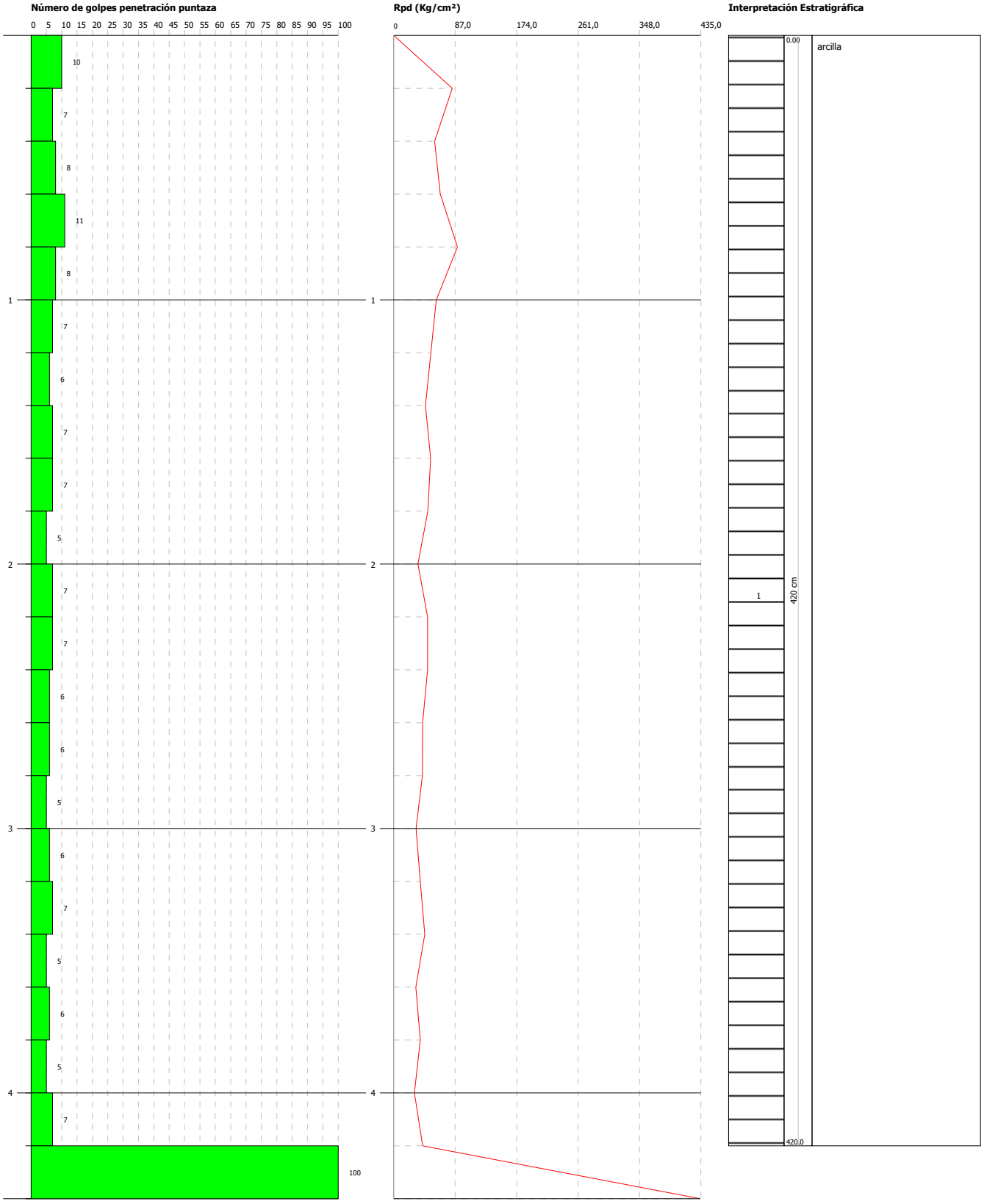
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014 Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado : Eva Manuela Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El secretario

ENSAYO PENETROMÉTRICO DINÁMICO P2
Equipo utilizado... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMA NÚMERO DE GOLPES PUNTAZA-Rpd

Cliente :
Obra :
Localidad :

Fecha :03/07/2014

Escala 1:21



Geostru Software
www.geostru.com
geostru@geostru.com

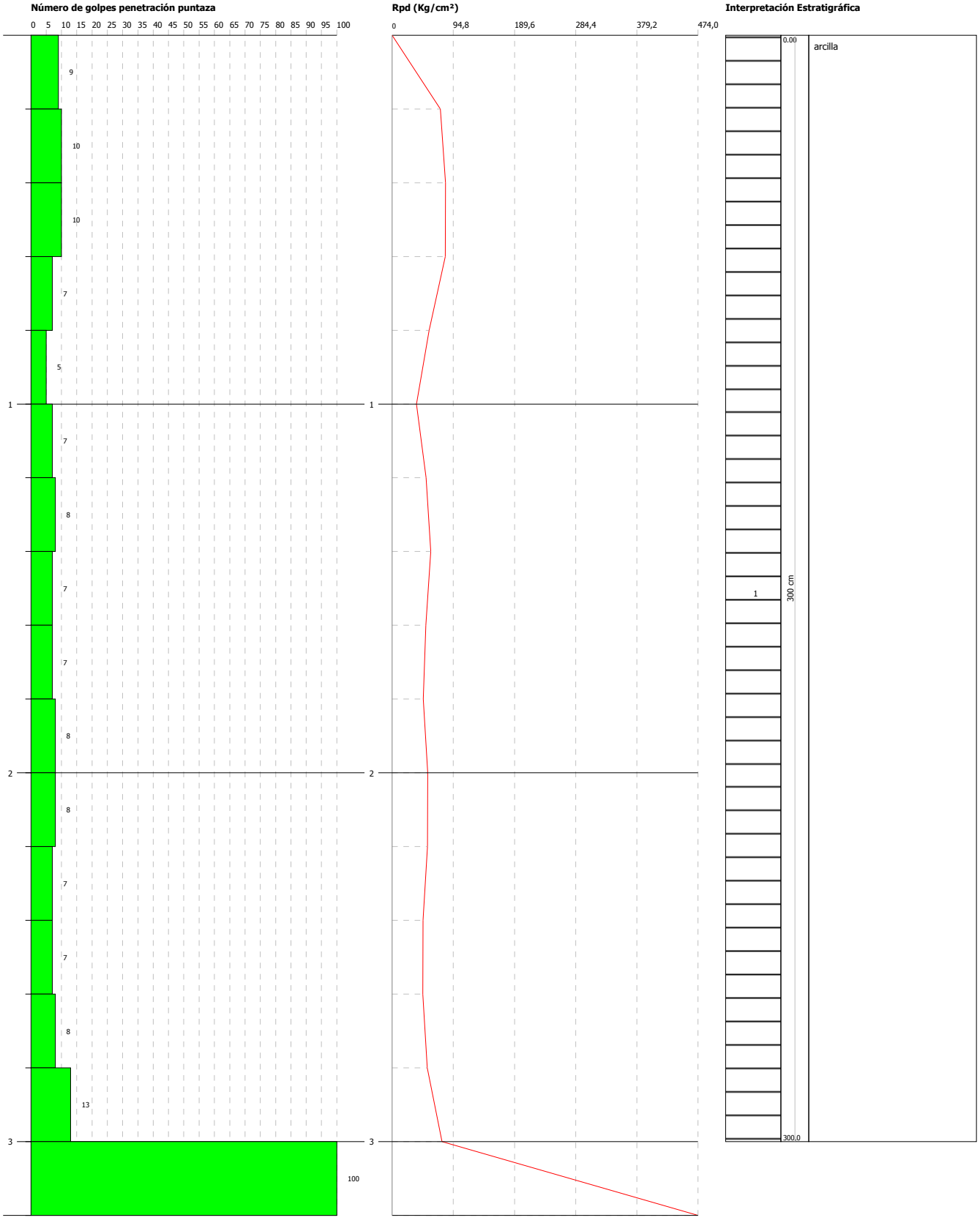
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014 Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado : Eva Manuela Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El secretario

ENSAYO PENETROMÉTRICO DINÁMICO P3
Equipo utilizado... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMA NÚMERO DE GOLPES PUNTAZA-Rpd

Cliente :
Obra :
Localidad :

Fecha :03/07/2014

Escala 1:15



Geostru Software
www.geostru.com
geostru@geostru.com

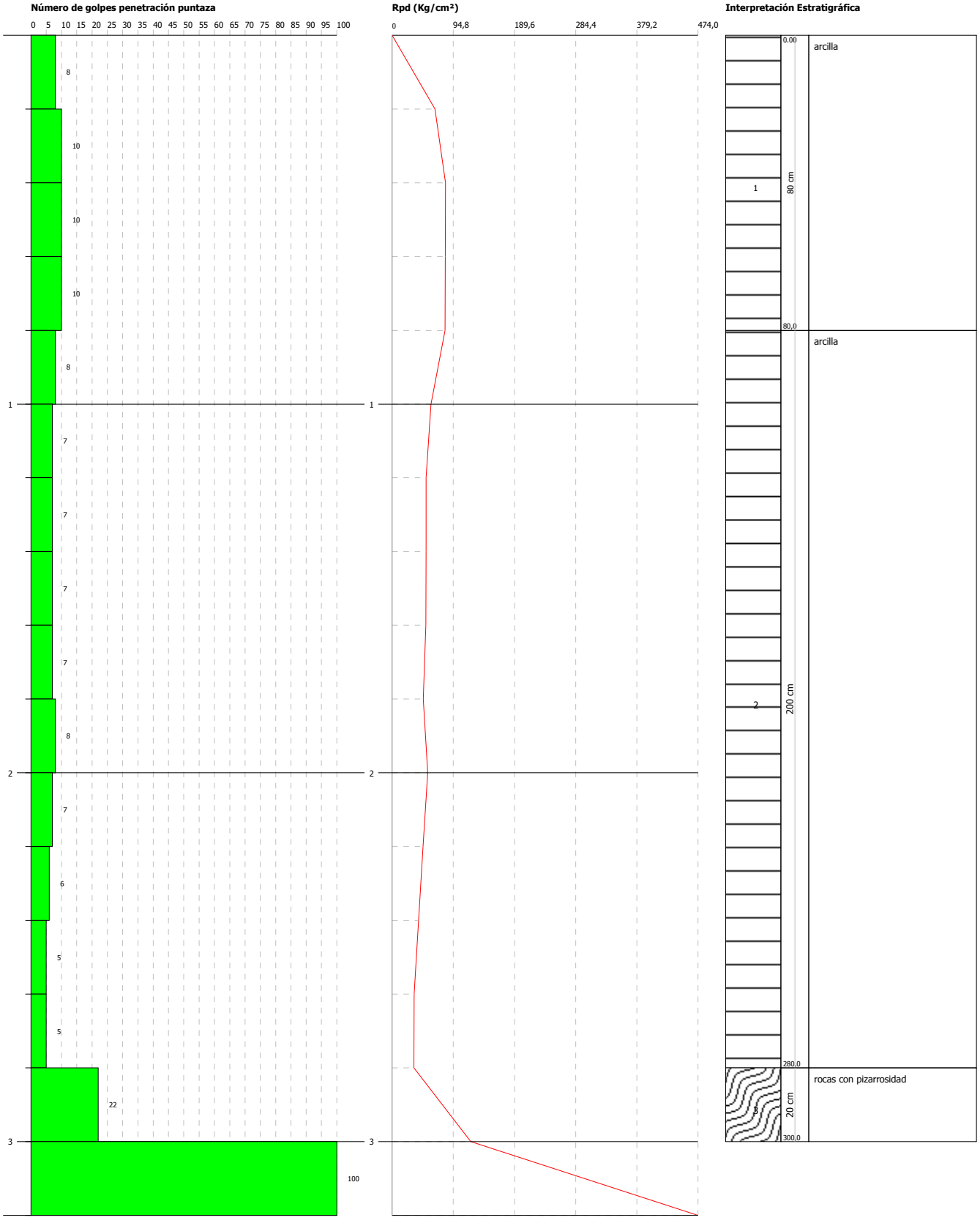
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014 Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado : Eva Manuela Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El secretario

ENSAYO PENETROMÉTRICO DINÁMICO P4
Equipo utilizado... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMA NÚMERO DE GOLPES PUNTAZA-Rpd

Cliente :
Obra :
Localidad :

Fecha :03/07/2014

Escala 1:15



Geostru Software
www.geostru.com
geostru@geostru.com

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014 Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado : Eva Manuela Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El secretario

ENSAYO PENETROMÉTRICO DINÁMICO 5
Equipo utilizado... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMA NÚMERO DE GOLPES PUNTAZA-Rpd

Cliente :
Obra :
Localidad :

Fecha :03/07/2014

Escala 1:4

Geostru Software
www.geostru.com
geostru@geostru.com

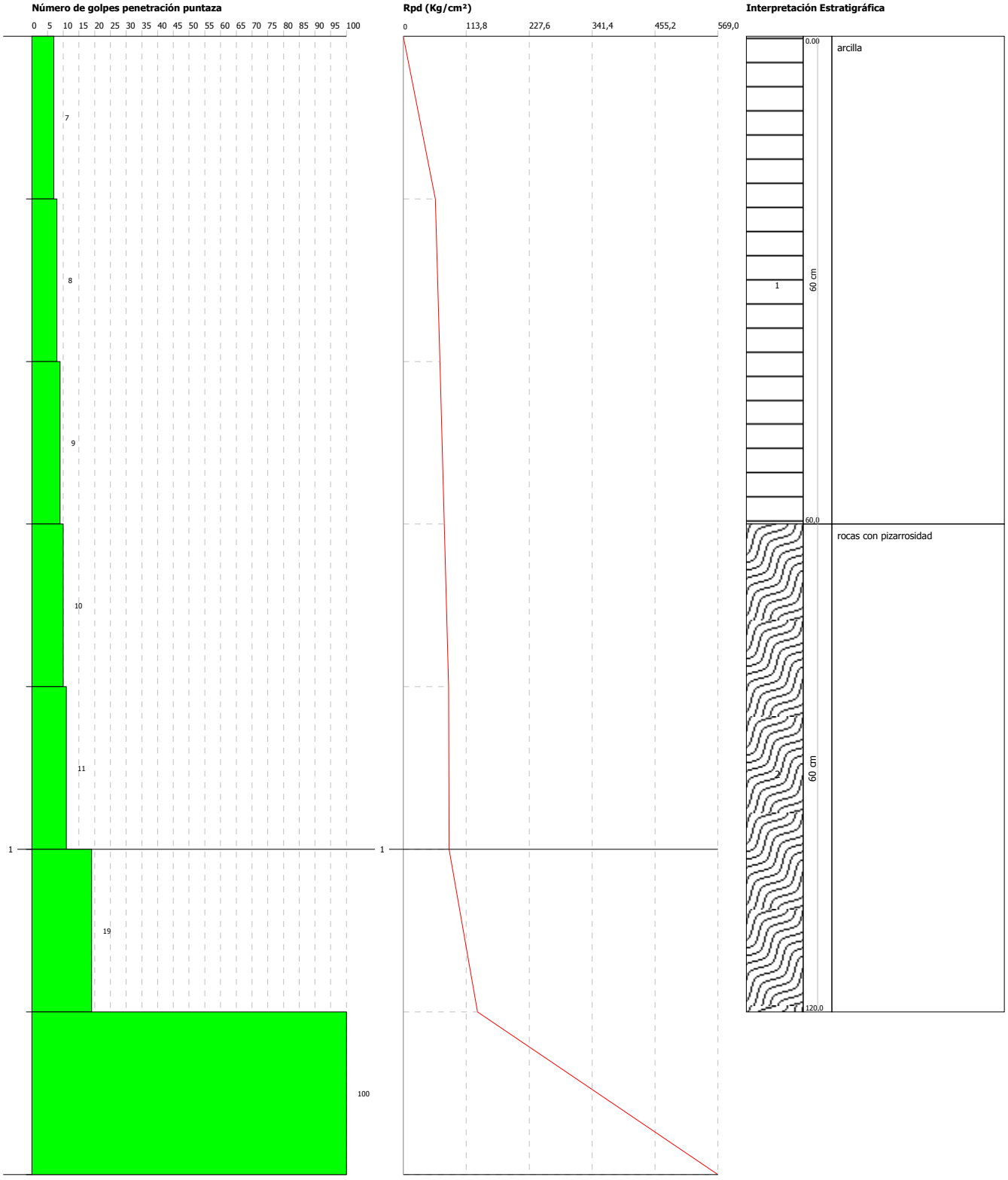
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014 Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado : Eva Manuela Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El secretario

ENSAYO PENETROMÉTRICO DINÁMICO P6
Equipo utilizado... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMA NÚMERO DE GOLPES PUNTAZA-Rpd

Cliente :
Obra :
Localidad :

Fecha :03/07/2014

Escala 1:7



Geostru Software
www.geostru.com
geostru@geostru.com

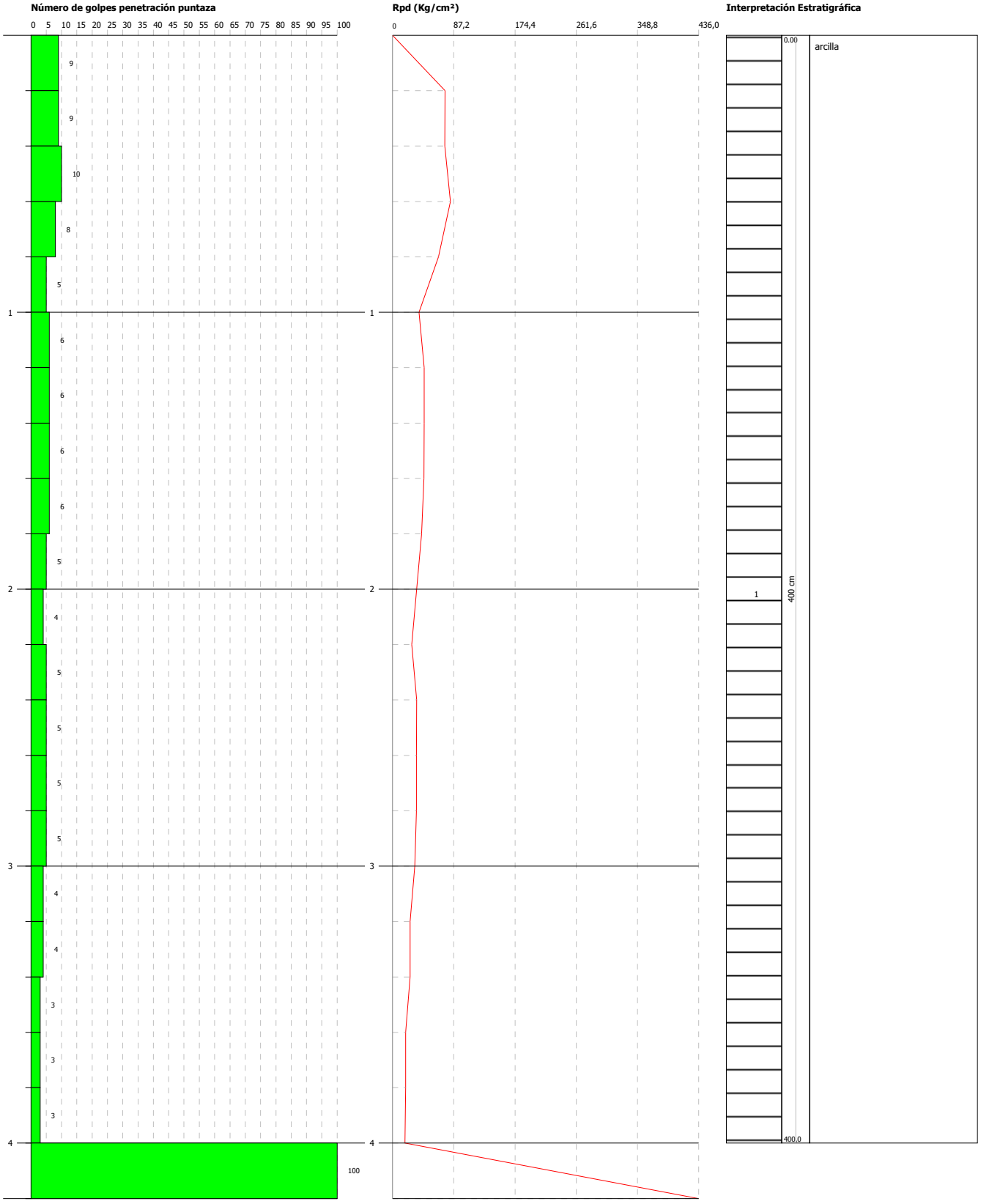
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014 Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado : Eva Manuela Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El secretario

ENSAYO PENETROMÉTRICO DINÁMICO P7
Equipo utilizado... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMA NÚMERO DE GOLPES PUNTAZA-Rpd

Cliente :
Obra :
Localidad :

Fecha :03/07/2014

Escala 1:20



Geostru Software
www.geostru.com
geostru@geostru.com

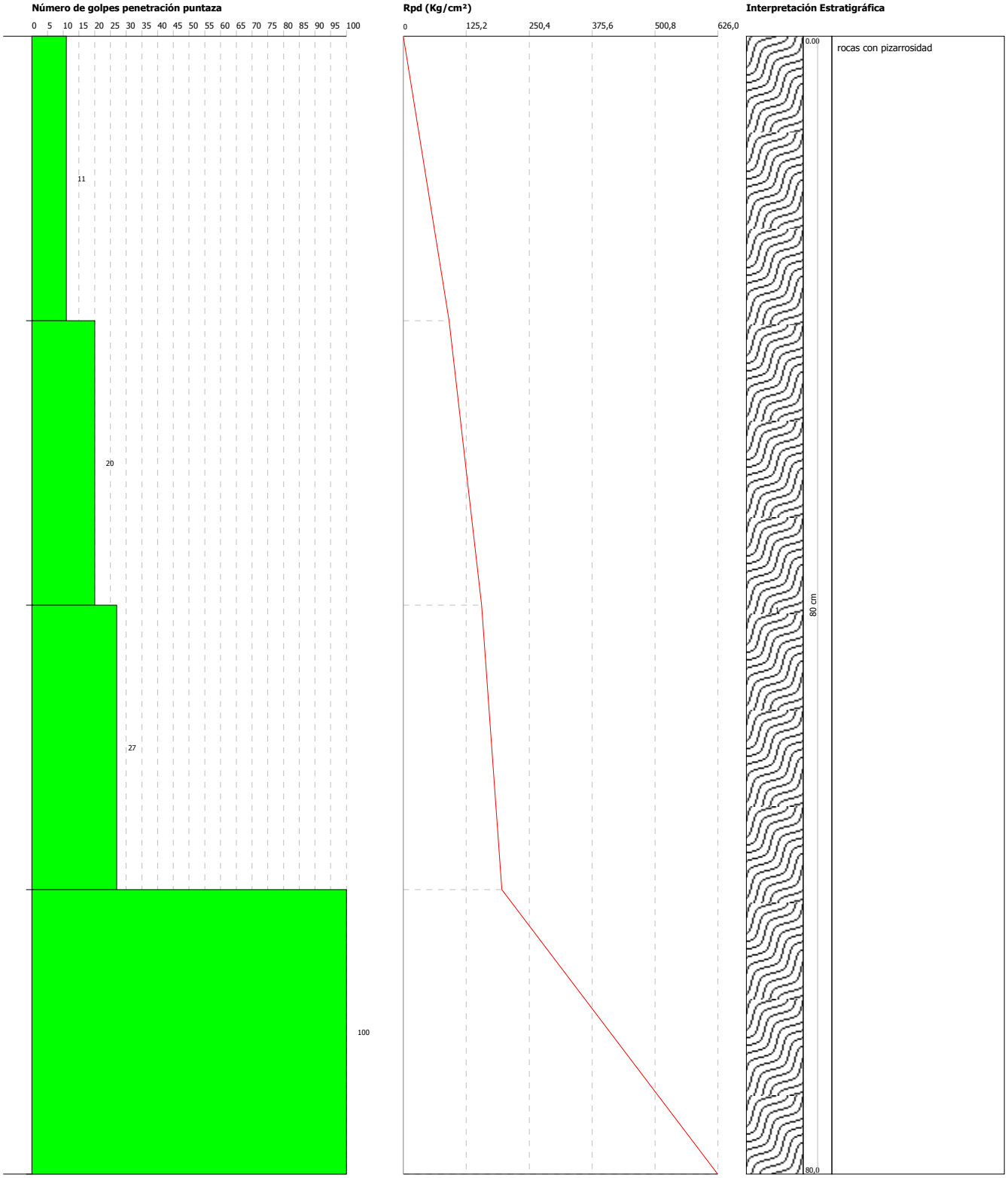
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014 Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado : Eva Manuela Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El secretario

ENSAYO PENETROMÉTRICO DINÁMICO P8
Equipo utilizado... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMA NÚMERO DE GOLPES PUNTAZA-Rpd

Cliente :
Obra :
Localidad :

Fecha :03/07/2014

Escala 1:4



Geostru Software
www.geostru.com
geostru@geostru.com

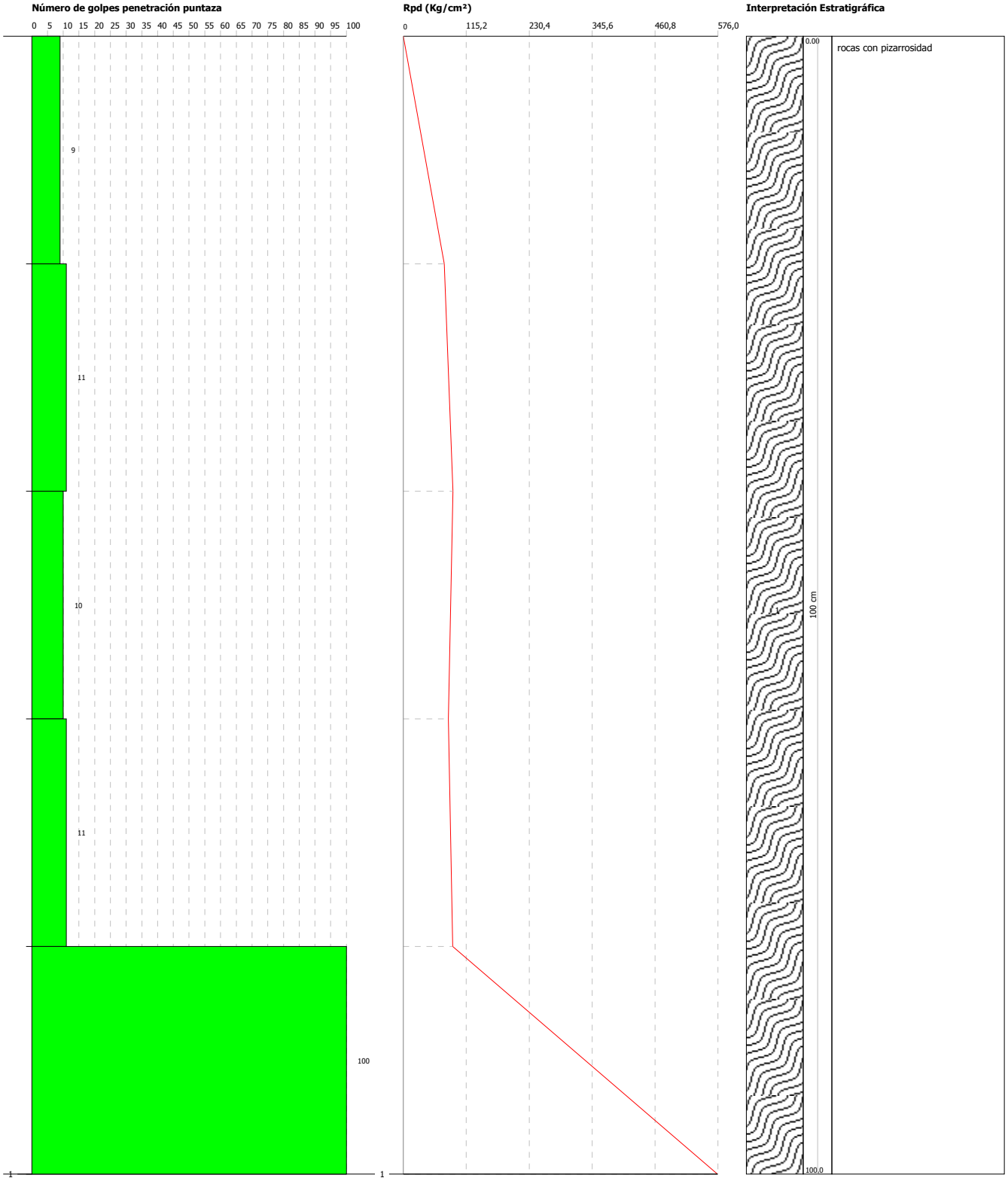
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014 Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado : Eva Manuela Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El secretario

ENSAYO PENETROMÉTRICO DINÁMICO P9
Equipo utilizado... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMA NÚMERO DE GOLPES PUNTAZA-Rpd

Cliente :
Obra :
Localidad :

Fecha :03/07/2014

Escala 1:5



Geostru Software
www.geostru.com
geostru@geostru.com

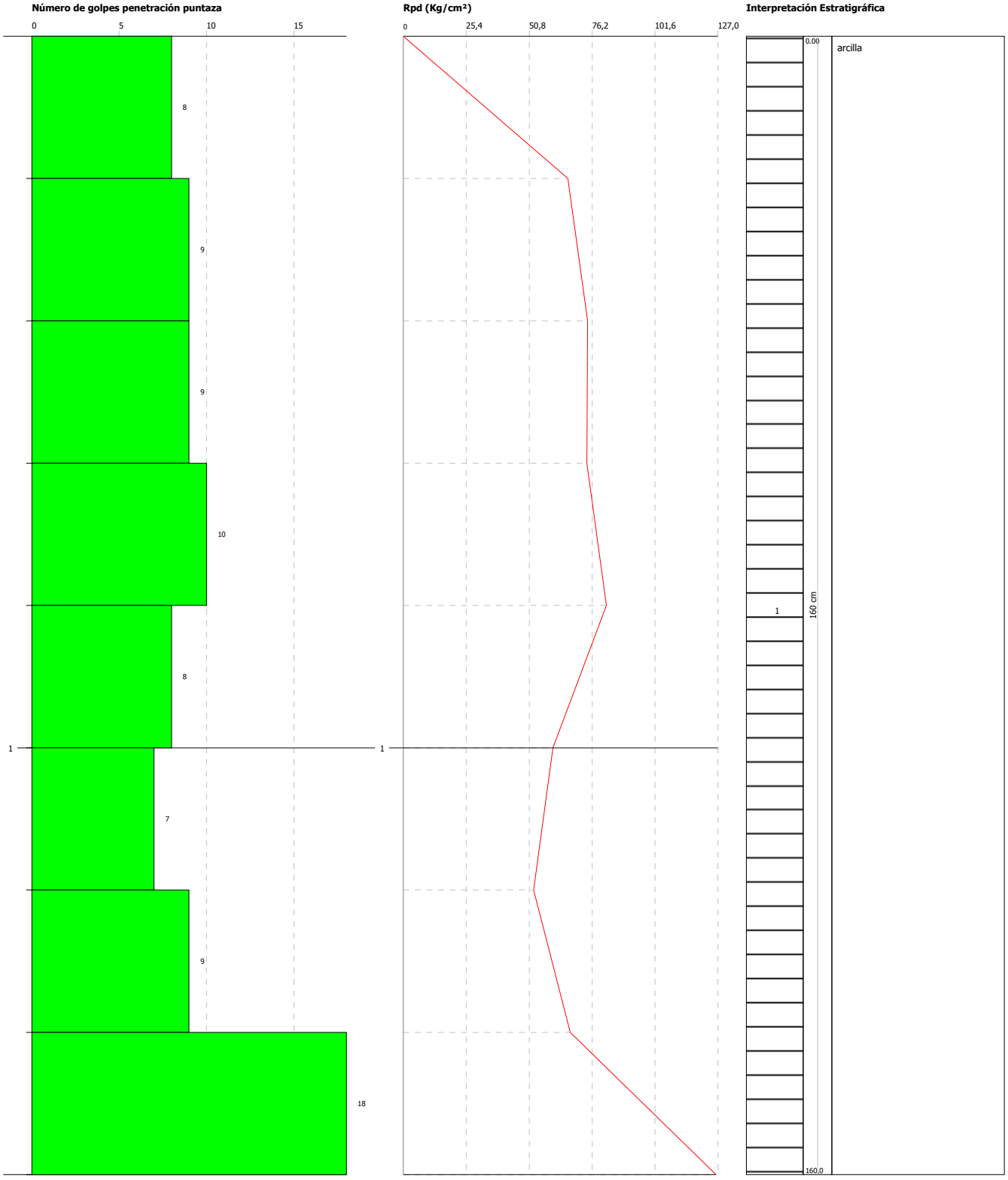
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014 Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado : Eva Manuela Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El secretario

ENSAYO PENETROMÉTRICO DINÁMICO P10
Equipo utilizado... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMA NÚMERO DE GOLPES PUNTAZA-Rpd

Cliente :
Obra :
Localidad :

Fecha :03/07/2014

Escala 1:8



Geostru Software
www.geostru.com
geostru@geostru.com

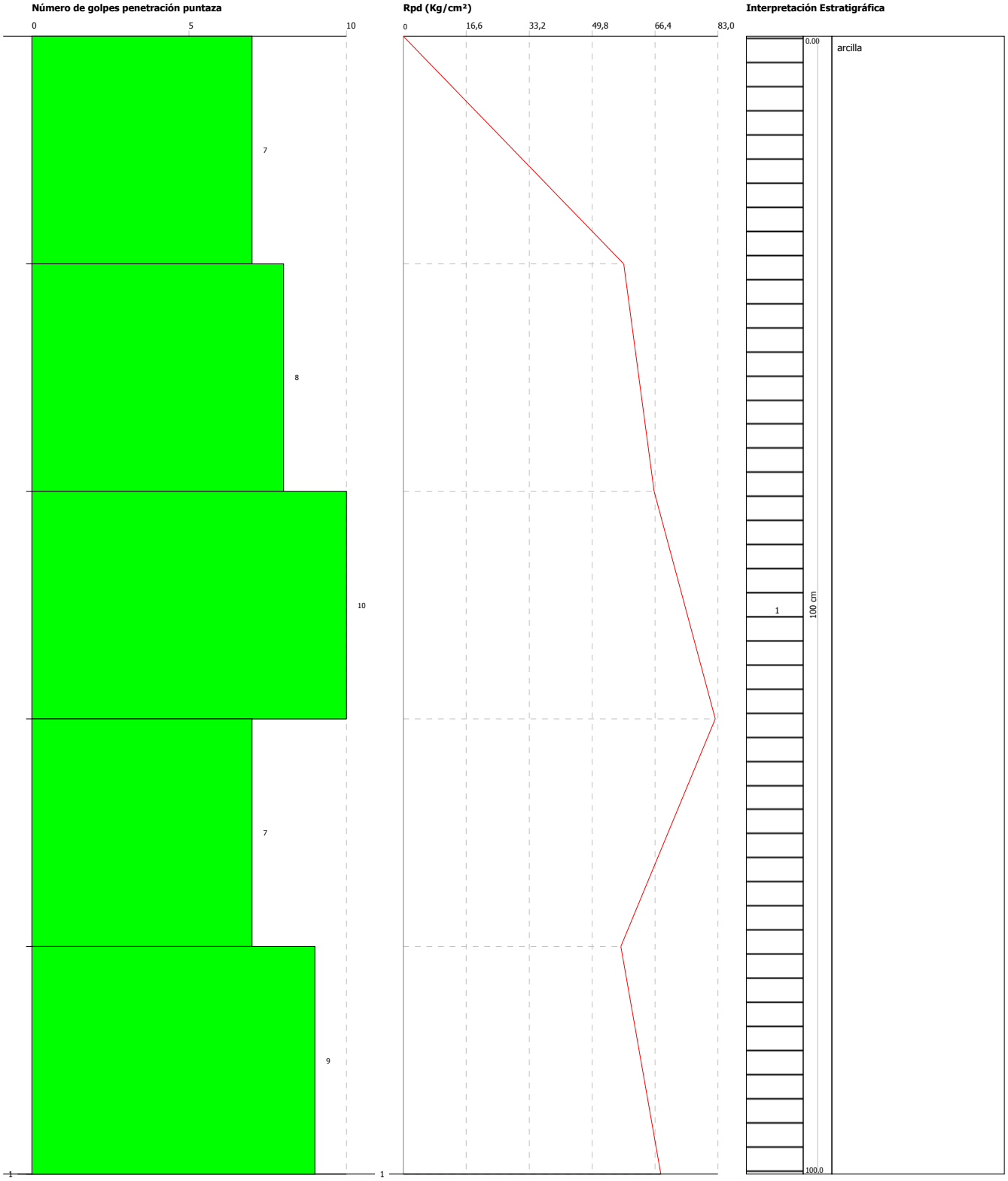
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014 Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado : Eva Manuela Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El secretario

ENSAYO PENETROMÉTRICO DINÁMICO P11
Equipo utilizado... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMA NÚMERO DE GOLPES PUNTAZA-Rpd

Cliente :
Obra :
Localidad :

Fecha :03/07/2014

Escala 1:5



Geostru Software
www.geostru.com
geostru@geostru.com

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014 Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado : Eva Manuela Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El secretario

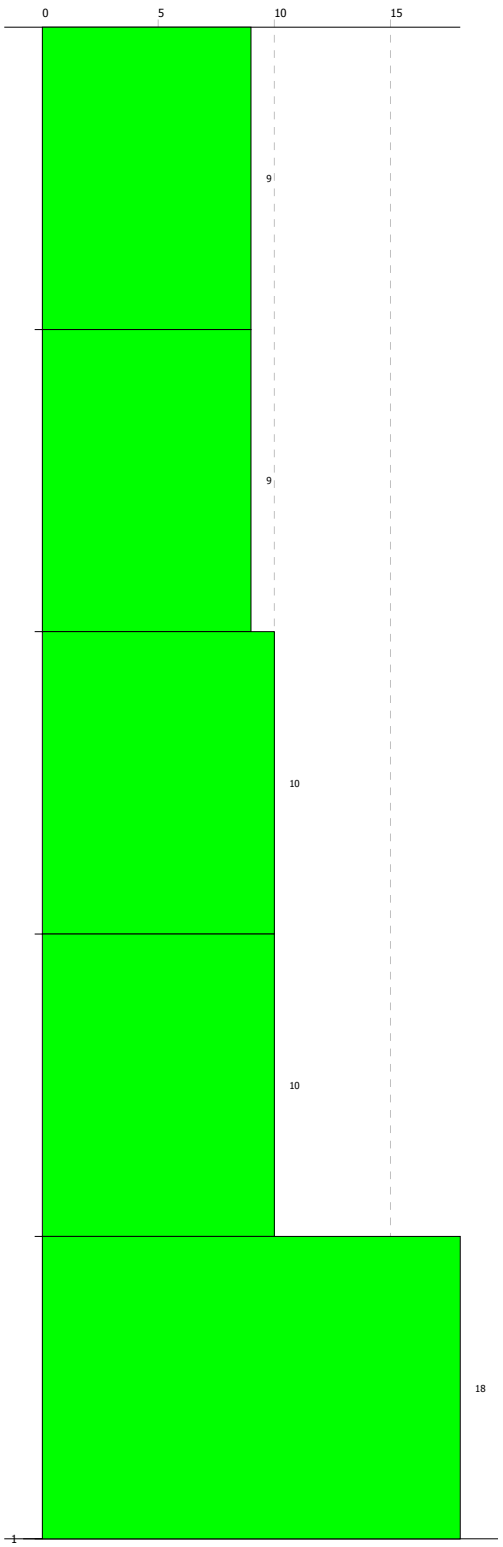
ENSAYO PENETROMÉTRICO DINÁMICO P12
Equipo utilizado... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMA NÚMERO DE GOLPES PUNTAZA-Rpd

Cliente :
Obra :
Localidad :

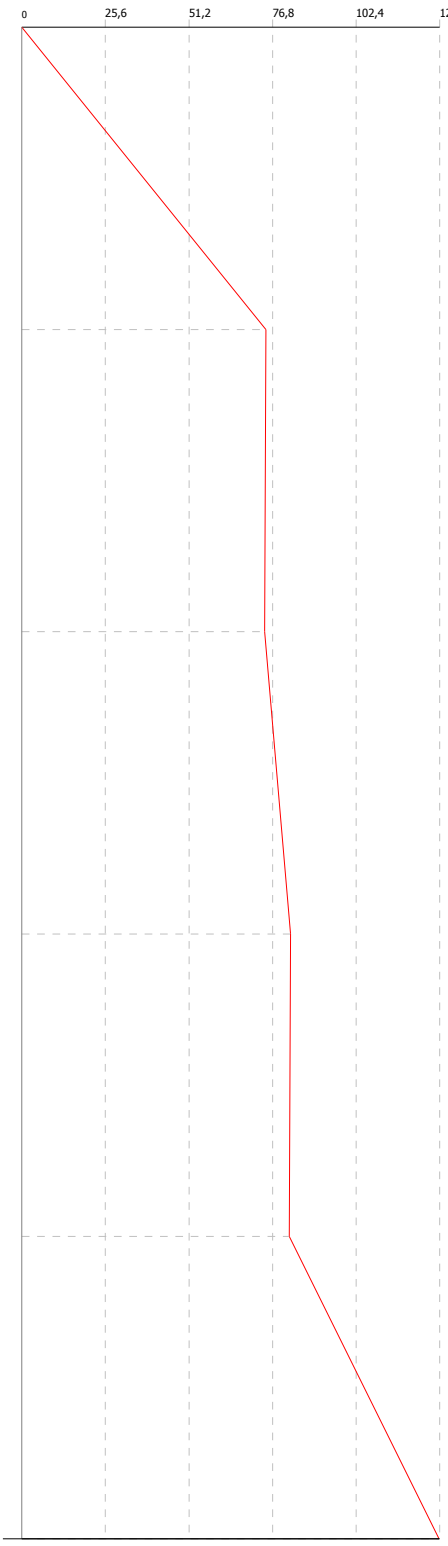
Fecha :03/07/2014

Escala 1:5

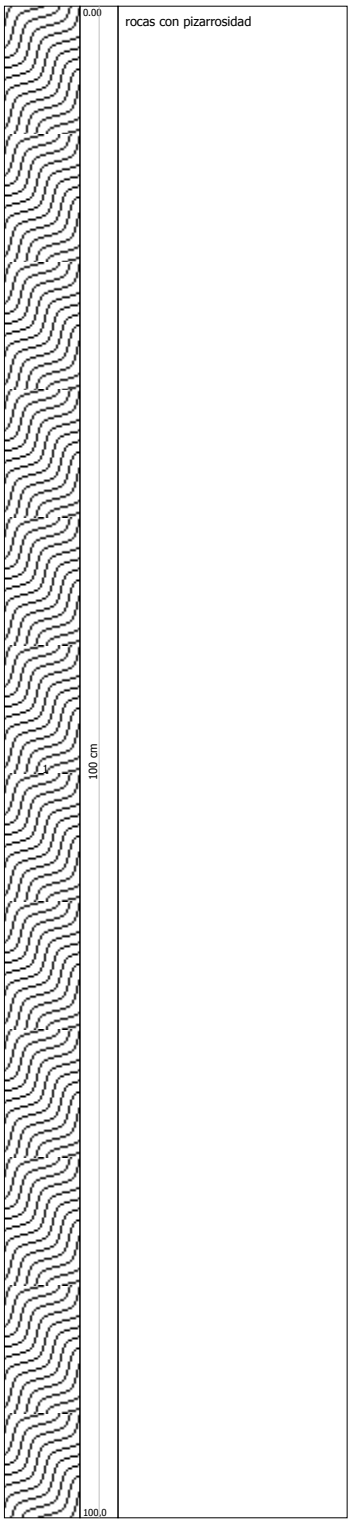
Número de golpes penetración puntaza



Rpd (Kg/cm²)



Interpretación Estratigráfica



Geostru Software
www.geostru.com
geostru@geostru.com

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014 Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado : Eva Manuela Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El secretario

ENSAYO PENETROMÉTRICO DINÁMICO P13
Equipo utilizado... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMA NÚMERO DE GOLPES PUNTAZA-Rpd

Cliente :
Obra :
Localidad :

Fecha :03/07/2014

Escala 1:6

Geostru Software
www.geostru.com
geostru@geostru.com

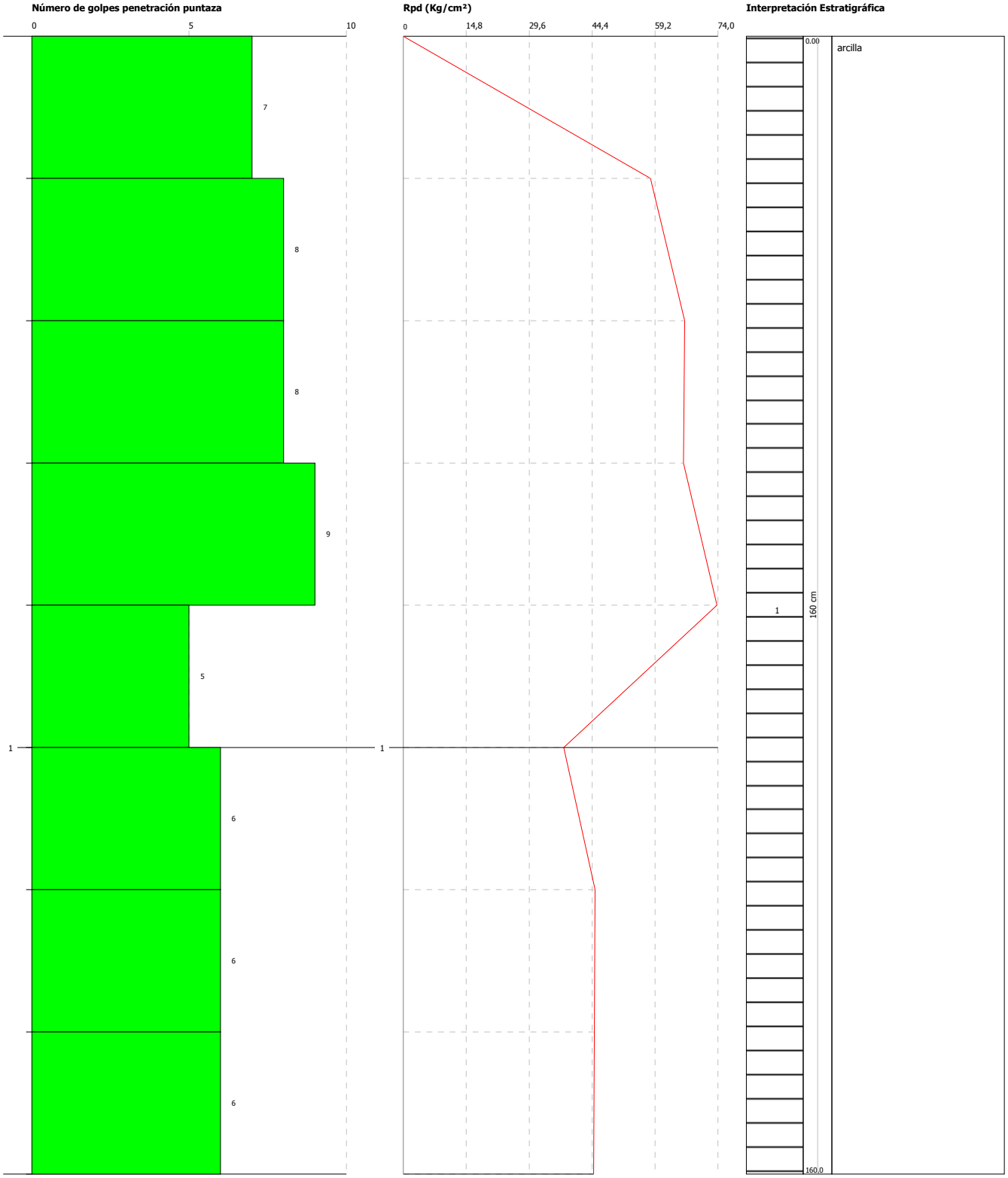
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014 Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado : Eva Manuela Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El secretario

ENSAYO PENETROMÉTRICO DINÁMICO P14
Equipo utilizado... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMA NÚMERO DE GOLPES PUNTAZA-Rpd

Cliente :
Obra :
Localidad :

Fecha :03/07/2014

Escala 1:8



Geostru Software
www.geostru.com
geostru@geostru.com

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014 Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado : Eva Manuela Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El secretario

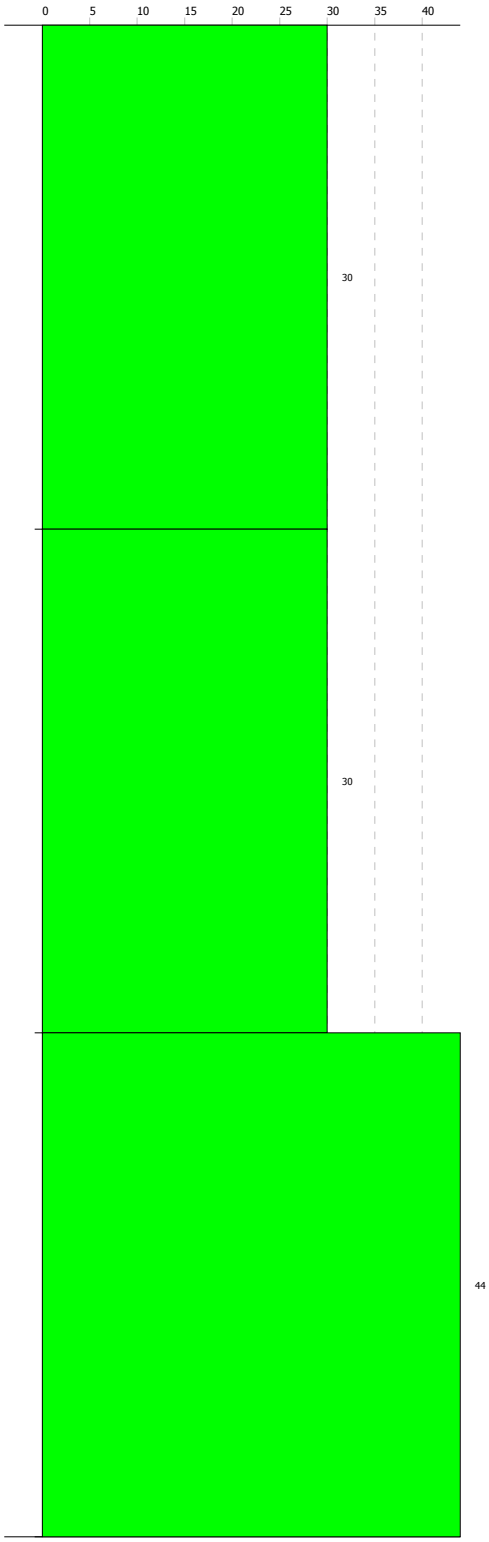
ENSAYO PENETROMÉTRICO DINÁMICO P15
Equipo utilizado... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMA NÚMERO DE GOLPES PUNTAZA-Rpd

Cliente :
Obra :
Localidad :

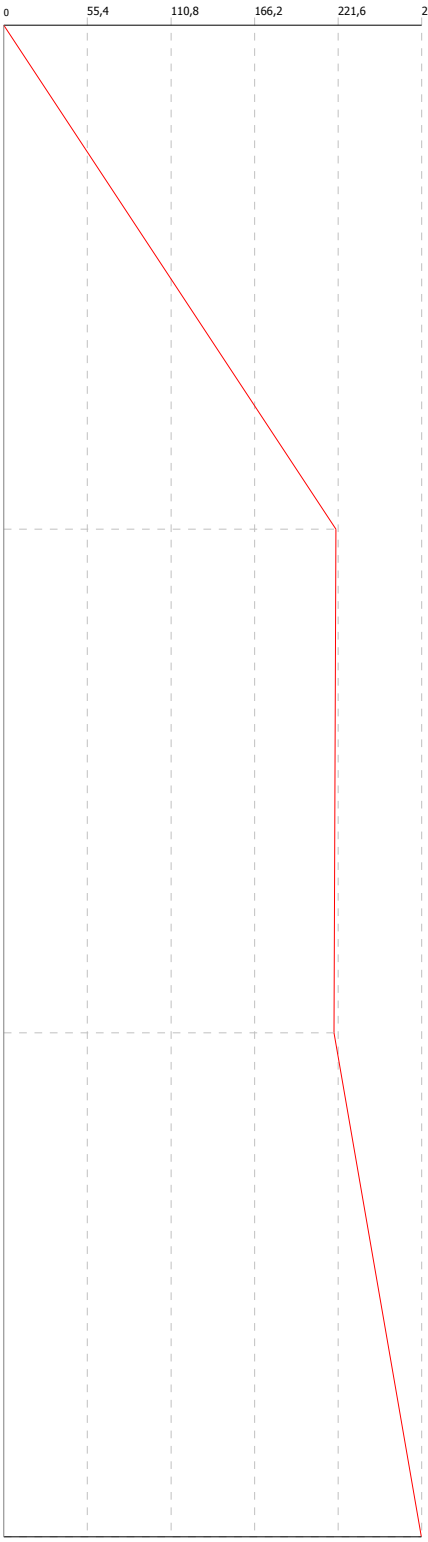
Fecha :03/07/2014

Escala 1:3

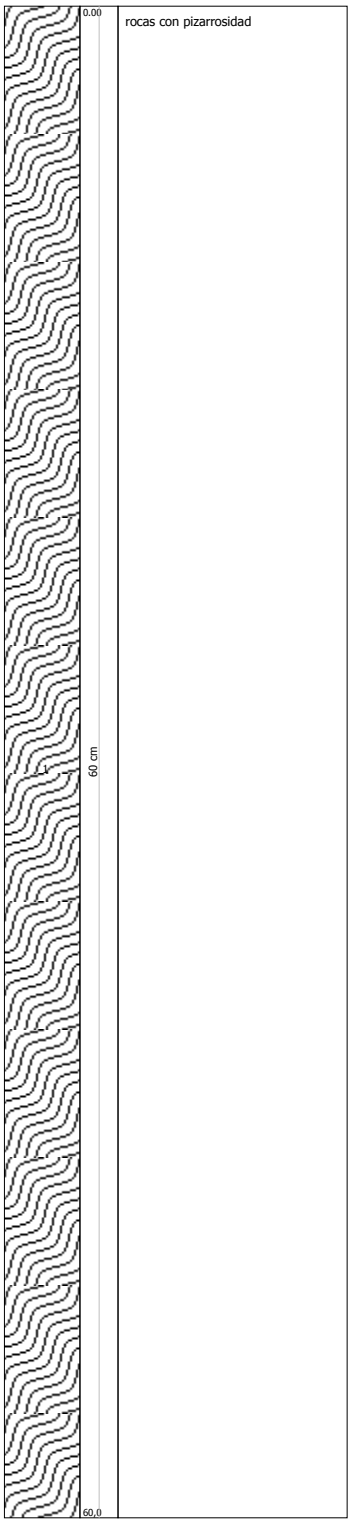
Número de golpes penetración puntaza



Rpd (Kg/cm²)



Interpretación Estratigráfica



Geostru Software
www.geostru.com
geostru@geostru.com

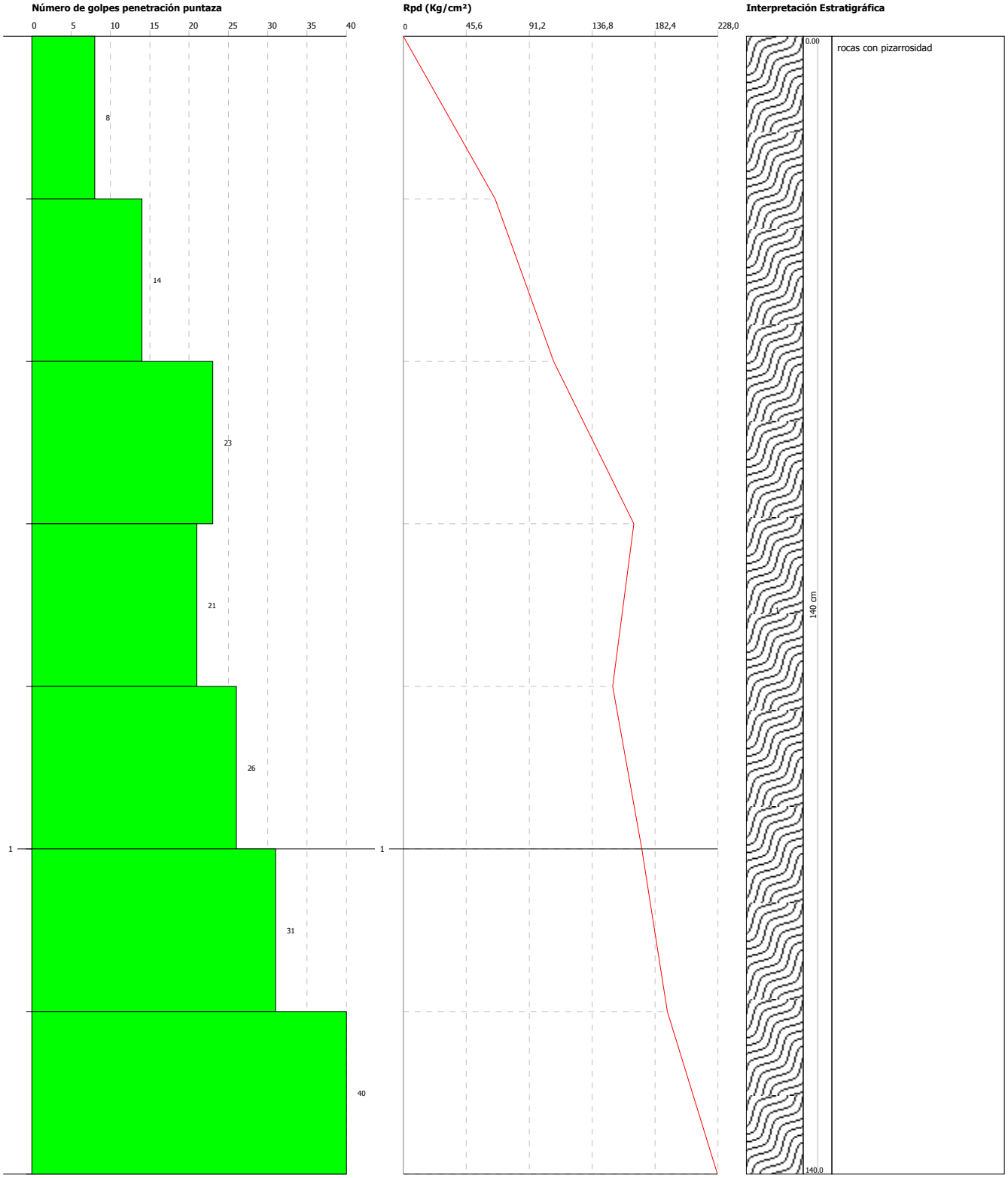
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014 Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado : Eva Manuela Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El secretario

ENSAYO PENETROMÉTRICO DINÁMICO P16
Equipo utilizado... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMA NÚMERO DE GOLPES PUNTAZA-Rpd

Cliente :
Obra :
Localidad :

Fecha :03/07/2014

Escala 1:7



Geostru Software
www.geostru.com
geostru@geostru.com

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014 Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado : Eva Manuela Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El secretario

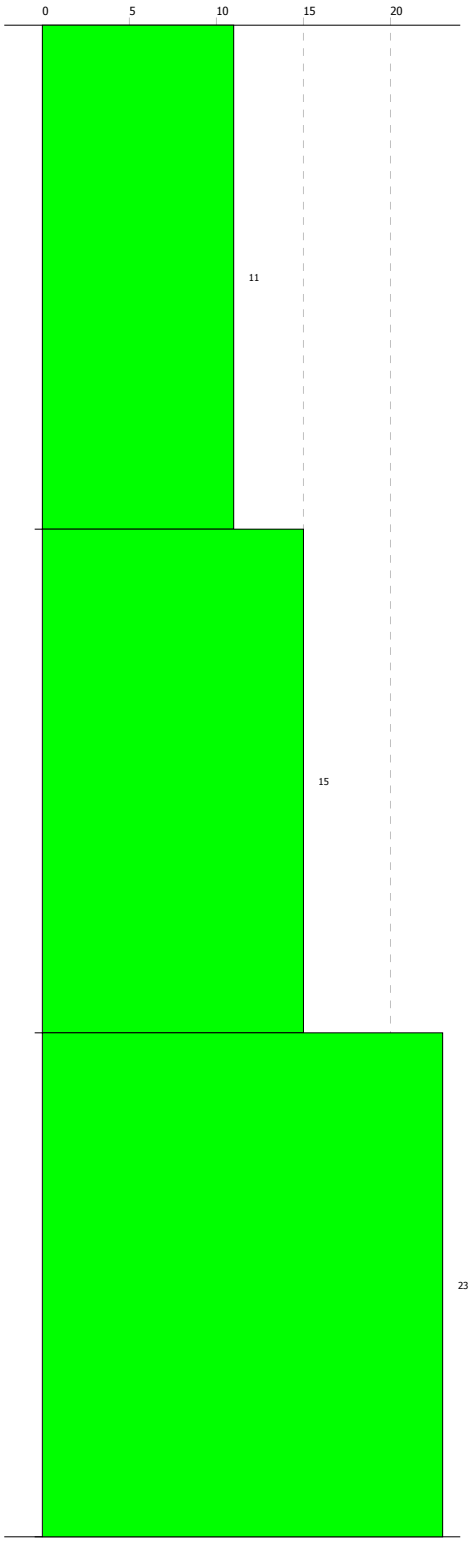
ENSAYO PENETROMÉTRICO DINÁMICO P17
Equipo utilizado... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMA NÚMERO DE GOLPES PUNTAZA-Rpd

Cliente :
Obra :
Localidad :

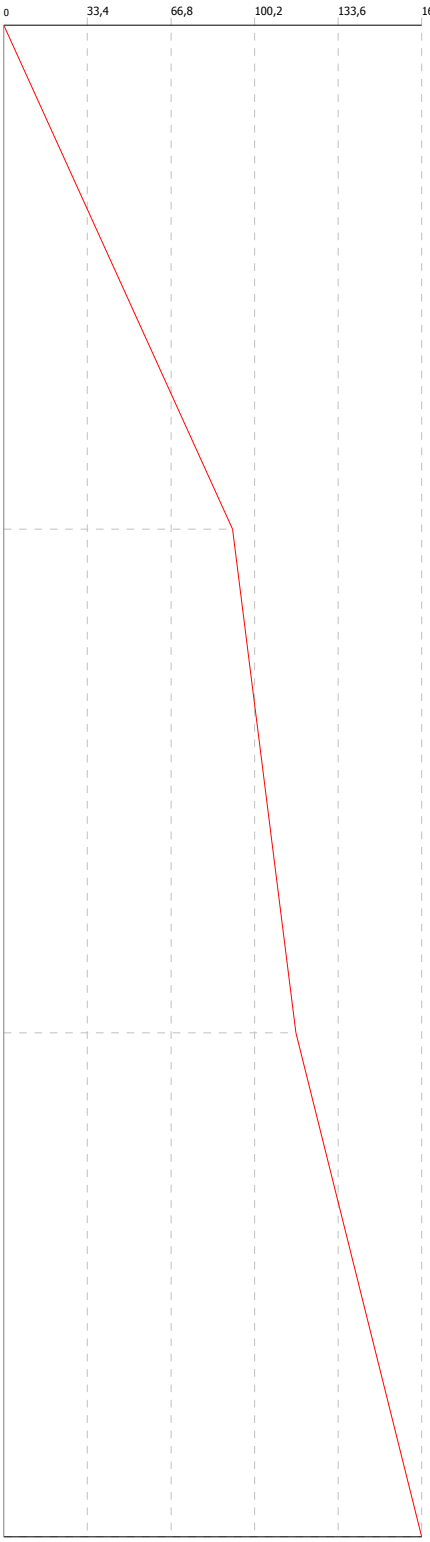
Fecha :03/07/2014

Escala 1:3

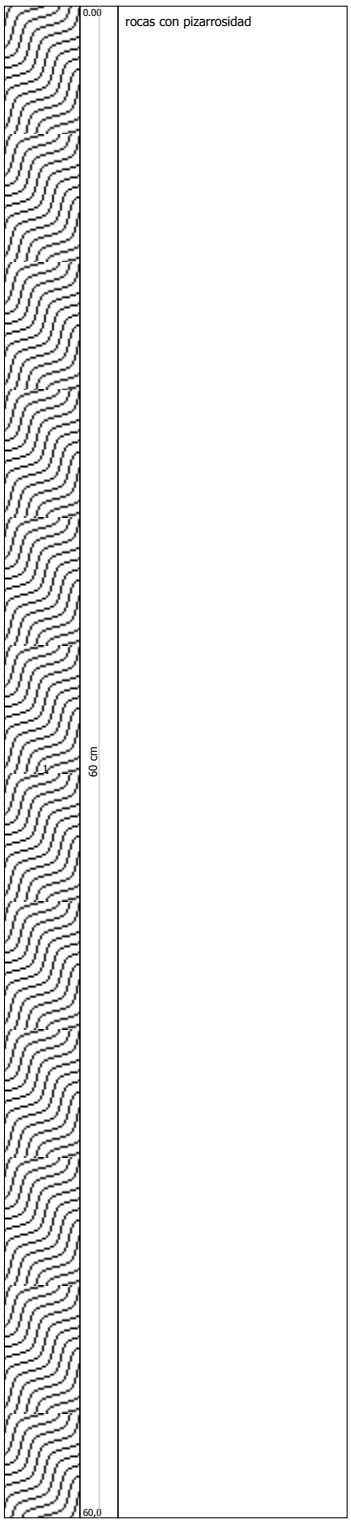
Número de golpes penetración puntaza



Rpd (Kg/cm²)



Interpretación Estratigráfica



Geostru Software
www.geostru.com
geostru@geostru.com

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014 Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado : Eva Manuela Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El secretario

ENSAYO PENETROMÉTRICO DINÁMICO P18
Equipo utilizado... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMA NÚMERO DE GOLPES PUNTAZA-Rpd

Cliente :
Obra :
Localidad :

Fecha :03/07/2014

Escala 1:3

Geostru Software
www.geostru.com
geostru@geostru.com

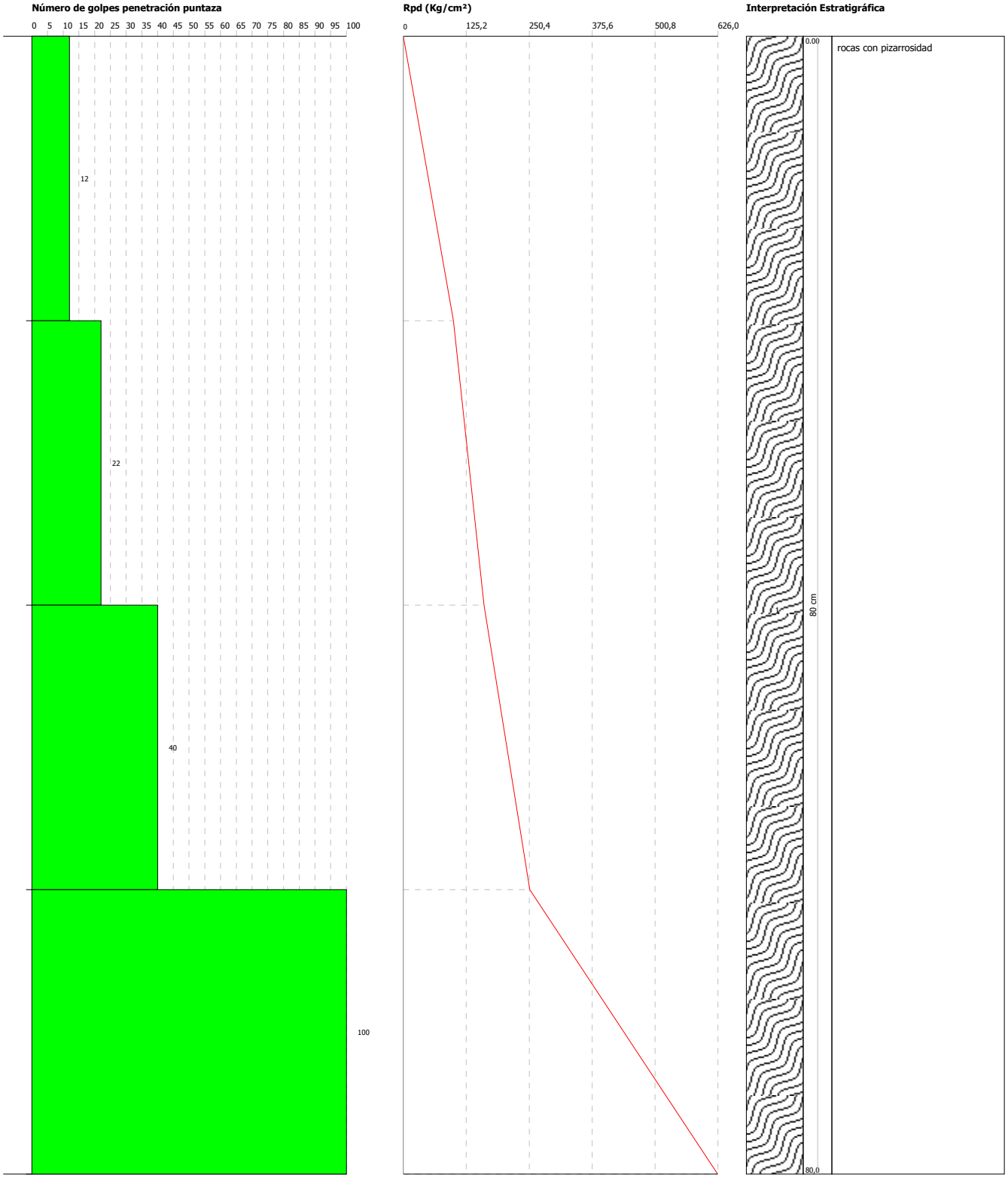
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014 Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado : Eva Manuela Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El secretario

ENSAYO PENETROMÉTRICO DINÁMICO P19
Equipo utilizado... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMA NÚMERO DE GOLPES PUNTAZA-Rpd

Cliente :
Obra :
Localidad :

Fecha :03/07/2014

Escala 1:4



Geostru Software
www.geostru.com
geostru@geostru.com

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014 Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado : Eva Manuela Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El secretario

ENSAYO PENETROMÉTRICO DINÁMICO P20
Equipo utilizado... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMA NÚMERO DE GOLPES PUNTAZA-Rpd

Cliente :
Obra :
Localidad :

Fecha :03/07/2014

Escala 1:3

Comitente	Obra	Investigación	Coordenadas X Y
GEOTECNIA ALPERI	URBANIZACION	CALICATA 1	ARCENIEGA

El secretario

Tipo sondeo	Inicio Ejecución	Fin Ejecución	Certificado nº	Página
PALA	JULIO DE 2014	JULIO DE 2014	1	1

Escala	Litología	Descripción	Cota	%Sondeo R.Q.D. (0 20 40 60 80 100)	S.P.T.	Pocket Test KN/cmq	Vane Test KN/cmq	Muestras	Diám. Foro (mm)	Método perforación	Método estabilización	Nivel freático	Piezómetro
1		terreno orgánico	0.30										
		arcilla arenosa	1.80										
2		margas lutiticas	2.30										
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

Muestras: S-Paredes finas, O-Osterberg, M-Mazier, A-Alterado, As-Alterado por SP

Comitente	Obra	Investigación	Coordenadas X Y	El secretario
GEOTECNIA ALPERI S.L	URBANIZACION	CALICATA 2	ARCENIEGA	

Tipo sondeo	Inicio Ejecución	Fin Ejecución	Certificado n°	Página
CON PALA MIXTA	JULIO DE 2014	JULIO DE 2014	1	1

Escala	Litología	Descripción	Cota	%Sondeo R.Q.D. (0 20 40 60 80 100)	S.P.T.	Pocket Test KN/cmq	Vane Test KN/cmq	Muestras	Diám. Foro (mm)	Método perforación	Método estabilización	Nivel freático	Piezómetro
1		terreno orgánico	0.30										
		arcilla arenosa	1.30										
		margas	1.81										
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

Comitente	Obra	Investigación	Coordenadas X Y
GEOTECNIA ALPERI S.L	URBANZACION	SONDEO 1	ARCENIEGA

El secretario

Tipo sondeo	Inicio Ejecución	Fin Ejecución	Certificado nº	Página
A PERCUSION	JULIO DE 2014	JULIO DE 2014	1	2

Escala	Litología	Descripción	Cota	%Sondeo R.Q.D. (0 20 40 60 80 100)	S.P.T.	Pocket Test KN/cmq	Vane Test KN/cmq	Muestras	Diám. Foro (mm)	Método perforación	Método estabilización	Nivel freático	Piezómetro
1		terreno orgánico	0.30										
2		arcilla arenosa											
3													
4			4.00										
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

Muestras: S-Paredes finas, O-Osterberg, M-Mazier, A-Alterado, As-Alterado por SPT

Colegiado : Eva Manuela Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº: 4196
El secretario

Comitente	Obra	Investigación	Coordenadas X Y
GEOTECNIA ALPERI	URBANIZACIÓN	SONDEO 2	ARCENIEGA

Tipo sondeo	Inicio Ejecución	Fin Ejecución	Certificado nº	Página
A PERCUSION	JULIO DE 2014	JULIO DE 2014	1	3

Escala	Litología	Descripción	Cota	%Sondeo R.Q.D. (0 20 40 60 80 100)	S.P.T.	Pocket Test KN/cmq	Vane Test KN/cmq	Muestras	Diám. Foro (mm)	Método perforación	Método estabilización	Nivel freático	Piezómetro
		terreno orgánico	0.30										
1		arcilla arenosa	1.50										
2		Margas											
3			3.50										
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

Muestras: S-Paredes finas, O-Osterberg, M-Mazier, A-Alterado, As-Alterado por SPT
Piezómetro: ATA-Tubo Abierto, CSG-Casagrande

Máquina de sondeo:Sondeo:A PERCUSION

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014. Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado: Eva Mauricia Apon Gonzalez
Inscrito con el nº.: 4126
El Secretario

ANEXO 2:

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014 Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado : Eva Manuela Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El Secretario

FOTOGRAFÍAS 1 -5Vistas generales de la parcela 6 y 7 Calicatas 8,9 y 10 Fototestificación

Foto 1

Foto 2

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014 Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado : Eva Manuela Alperi González
Inscrito con el nº : 4126
El Secretario

Foto 3

Foto 4:

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014. Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado: Eva Mauricia Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El Secretario

Foto 5:

CALICATA 1:

-De 0 a -0.3 m cubierta vegetal.

-De -0.3 m a -1.8 m arcilla.

-De -1.8 m a -2.3 m margas lutíticas grises estratificada en finas capas y alteradas rompiendo en lajas.

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014 Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado : Eva Manuela Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El Secretario

Foto 6:

CALICATA 2:

-De 0 a -0.3 m cubierta vegetal.

-De -0.3 m a -1.3 m arcilla.

-A partir de -1.3 m margas lutíticas grises estratificada en finas capas y alterada rompiendo en lajas.

Foto 7:

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014 Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado : Eva Manuela Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El Secretario

Foto 8:

SONDEO 1:

-De 0 a -0.30 m cubierta vegetal.
-De -0.30 m a -4 m arcillas arenosas.
-A partir de -4 m a -4.5 m margas.

Foto 9:

SONDEO 2:

-De 0 a -0.30 m cubierta vegetal.
-De -0.30 m a -1.5m arcillas arenosas.
-De -1.5 m a -3.5 m margas.

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014. Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado: Eva Mauricia Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El Secretario

Foto 10:

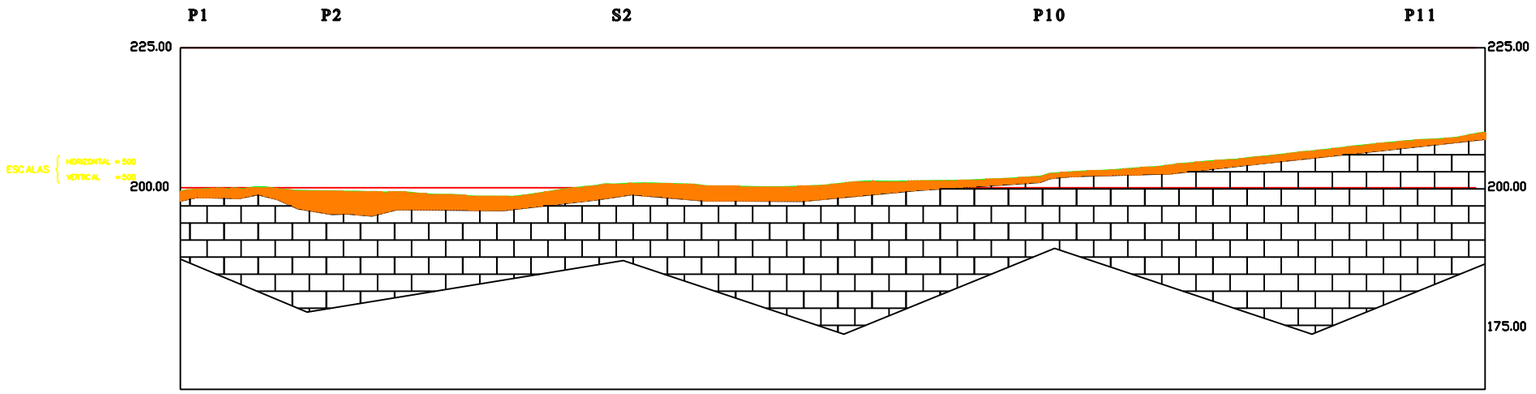
SONDEO 3:

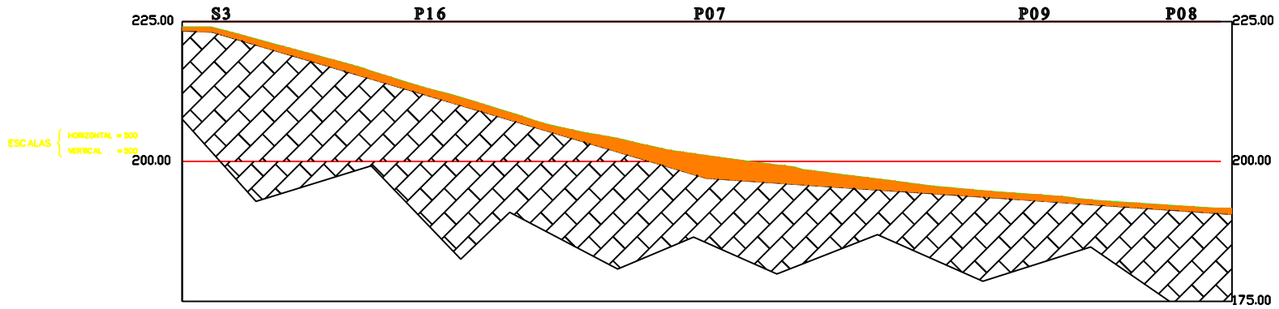
-De 0 a -0.30 m cubierta vegetal.
-De -0.30 m a -2 m margas lutíticas.

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014. Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado: Eva Mauricia Apon Gonzalez
Inscrito con el nº.: 4126
El Secretario

ANEXO 3:

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014 Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado : Eva Manuela Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El secretario





ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014. Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado: Eva Mauricia Apon Gonzalez
Inscrito con el nº.: 4126
El Secretario

ANEXO 4:

Organización Técnica de Control de Calidad, S.A.
Parque Tecnológico de Asturias, Parc. 14
Teléfono 985 73 26 48 • Fax 985 26 85 84
33424 LLANERA -ASTURIAS

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014 Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado : Eva Manuela Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El secretario

GEOTECNIA ALPERI S.L.

Avda. Parayas Nº 124A Chalet 9. Alto de Maliaño.

3905 Santander. Cantabria.

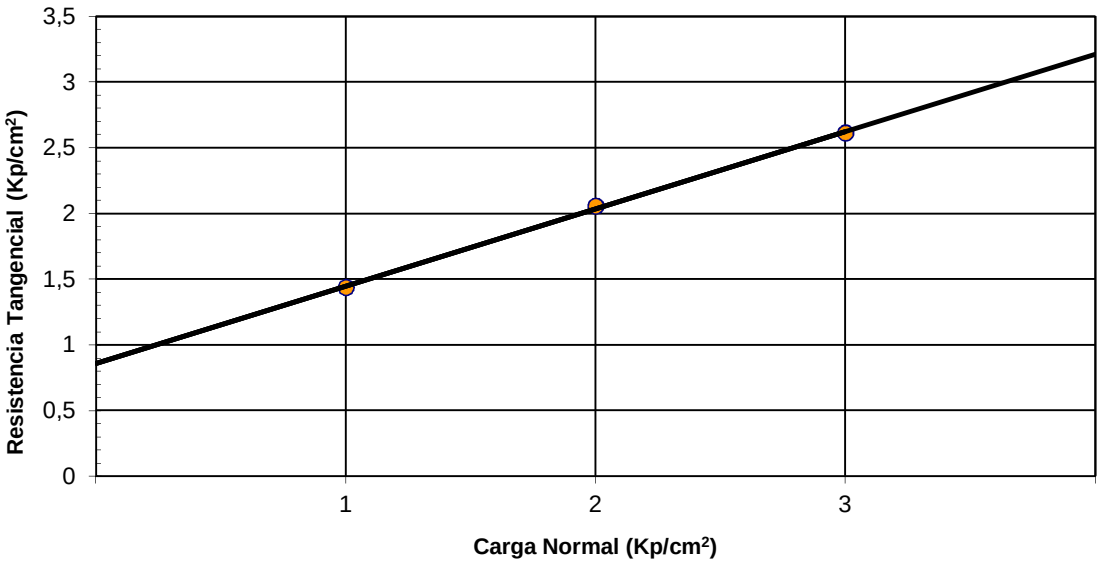
ENSAYO DE SUELOS: CORTE DIRECTO EN SUELO. **NORMA: UNE 103401 - 98**

IDENTIFICACIÓN

Referencia: 255SEL04714-06	Obra: Arceniega		
ID. Muestra: 04714-06	Descripción:	Profundidad:	
Procedencia:	Situación:	Fecha:	15/07/2014

TIPO DE ENSAYO: SIN CONSOLIDAR NI DRENAR

Carga normal Kp/cm^2	Área de la pastilla cm^2	Carga de rotura Kp	Resistencia tangencial Kp/cm^2
1	19,634	28,24	1,44
2	19,634	40,40	2,06
3	19,634	51,31	2,61



Cohesión	**0,86 kp/cm^2**
Ángulo de rozamiento interno	**30,4 °**

Jefe de ensayos

Fdo.: Rosa Rodríguez Fernández

Operador: RRF

Director del Laboratorio

Fdo.:Javier Álvarez García

Organización Técnica de Control de Calidad, S.A.
Parque Tecnológico de Asturias, Parc. 14
Teléfono 985 73 26 48 • Fax 985 26 85 84
33424 LLANERA -ASTURIAS

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014 Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado : Eva Manuela Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El secretario

GEOTECNIA ALPERI S.L.

Avda. Parayas Nº 124A Chalet 9. Alto de Maliaño.

3905 Santander. Cantabria.

DURABILIDAD DEL HORMIGON, SUELOS AGRESIVOS : ACIDEZ BAUMANN-GULLY — UNE 83962/2008

IDENTIFICACIÓN

Referencia: 255SEL04714-06	Obra: Arceniega		
ID. Muestra: 04714-06	Descripción:	Profundidad:	
Procedencia:	Situación:	Fecha:	10/07/2014

DATOS DEL PROCEDIMIENTO	
Volumen de la alícuota filtrada V_0 (ml)	100,0
Volumen de la disolución NaOH en la valoración V_1(ml)	0,1
Volumen de acetato añadido al suelo seco V_2 (ml)	200,0

GRADO DE ACIDEZ Baumann-Gully (ml/Kg)	2

Operador: RRF

Jefe de ensayos

Fdo.: Rosa Rodríguez Fernández

Director del Laboratorio

Fdo.: Javier Álvarez García

Organización Técnica de Control de Calidad, S.A.
Parque Tecnológico de Asturias, Parc. 14
Teléfono 985 73 26 48 • Fax 985 26 85 84
33424 LLANERA -ASTURIAS

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014 Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado : Eva Manuela Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El secretario

GEOTECNIA ALPERI S.L.

Avda. Parayas Nº 124A Chalet 9. Alto de Maliaño.

3905 Santander. Cantabria.

ENSAYO DE SUELOS: ANÁLISIS CUALITATIVO SULFATOS SOLUBLES. **NORMA: UNE 103202 - 95**

IDENTIFICACIÓN

Referencia:	255SEL04714-06	Obra:	Arceniega		
ID. Muestra:	04714-06	Descripción:		Profundidad:	
Procedencia:		Situación:		Fecha:	10/07/2014

RESULTADO DEL ANÁLISIS
NO SE HAN DETECTADO

Operador: RRF

Jefe de ensayos

Fdo.: Rosa Rodríguez Fernández

Director del Laboratorio

Fdo.:Javier Álvarez García

Organización Técnica de Control de Calidad, S.A.
Parque Tecnológico de Asturias, Parc. 14
Teléfono 985 73 26 48 • Fax 985 26 85 84
33424 LLANERA -ASTURIAS

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014 Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado : Eva Manuela Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El secretario

GEOTECNIA ALPERI S.L.

Avda. Parayas Nº 124A Chalet 9. Alto de Maliaño.

3905 Santander. Cantabria.

ENSAYO DE SUELOS: LÍMITES DE ATTERBERG. **NORMAS: UNE 103103-94 Y UNE 103104-93**

IDENTIFICACIÓN

Referencia: 255SEL04714-06	Obra:	Arceniega	
ID. Muestra: 04714-06	Descripción:		Profundidad:
Procedencia:	Situación:		Fecha: 14/07/2014

LÍMITE LÍQUIDO UNE 103103 - 94			
Nº golpes	15	24	35
Tara+suelo+agua	39,30	42,15	42,97
Tara + suelo	36,07	38,28	39,07
Tara	27,82	27,68	27,84
Suelo	8,25	10,60	11,23
Agua	3,23	3,87	3,90
Humedad	39,15	36,51	34,73

LÍMITE PLÁSTICO UNE 103104 - 93		
Tara+suelo+agua	34,92	35,65
Tara + suelo	33,65	34,26
Tara	27,60	27,55
Suelo	6,05	6,71
Agua	1,27	1,39
Humedad	20,99	20,72

Límite líquido	**36,4**
Límite plástico	**20,9**
Índice de plasticidad	**15,5**

Operador: JMG

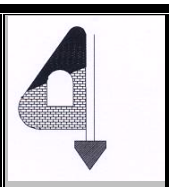
Jefe de ensayos

Fdo.: Rosa Rodríguez Fernández

Director del Laboratorio

Fdo.: Javier Álvarez García

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS
VISADO
CON SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
Fecha : 01/08/2014 Folio: 11400345R0 Núm: 011400345/00
Colegiado : Eva Manuela Alperi Gonzalez
Inscrito con el nº : 4126
El secretario

GEOTECNIA ALPERI S .L		***LABORATORIO ACREDITADO GTC POR LA CONSEJERIA DE OBRAS PUBLICAS Y VIVIENDA***

ESTE ESTUDIO HA SIDO REALIZADO POR GEOTECNIA ALPERI SL

Eva Alperi González
Geóloga, Directora Técnica
Colegiada nº4126

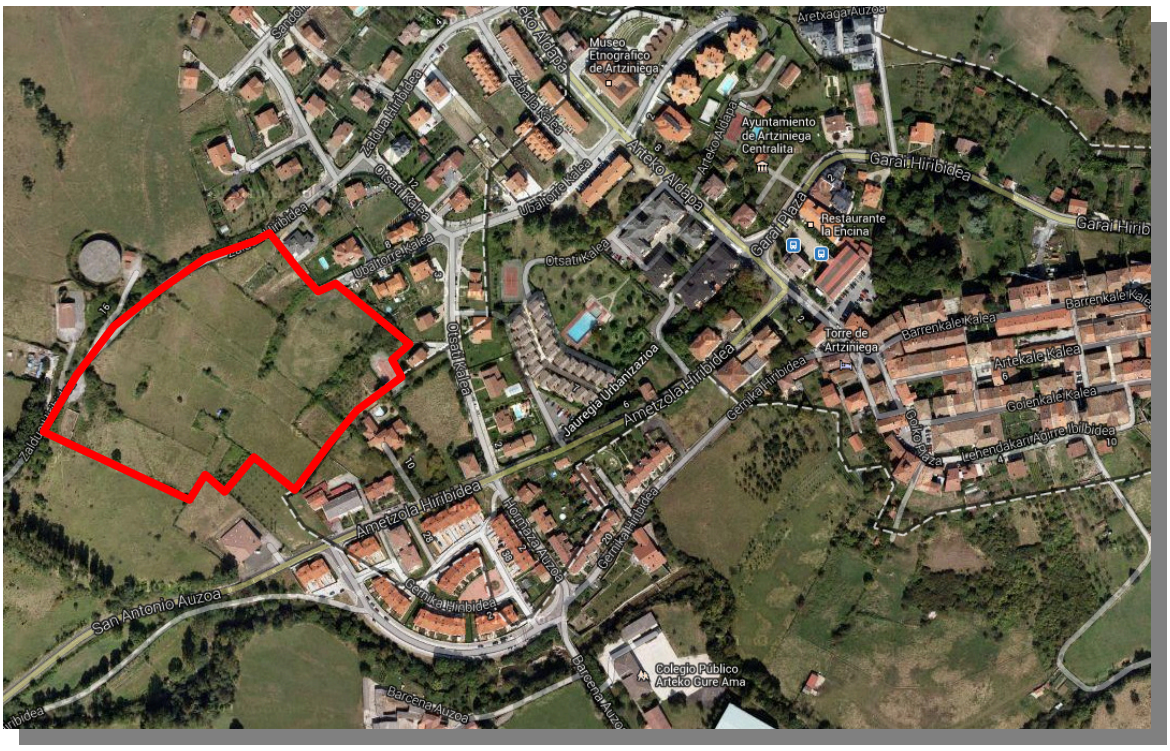
DOCUMENTO VIII

ESTUDIO TOPOGRAFICO

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

DEL SAUR 1 DE ARTZINIEGA

ENCINA PROMOCIONES S.L.



igor garcia pinedo

ingeniero técnico en topografía

JULIO 2.013

INDICE

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

1. REDACTOR DE LEVANTAMIENTO Y PROMOTOR
2. OBJETO Y SITUACION
3. METODOLOGIA E INSTRUMENTACION
4. SISTEMA DE COORDENADAS
5. CONCLUSIONES

DOCUMENTO Nº 2: OBSERVACIONES, CALCULOS Y RESEÑAS

1. OBSERVACIONES
2. CALCULO DE POLIGONALES
3. RESEÑAS DE LAS BASES

DOCUMENTO Nº 3: PLANOS

Plano 1: PLANO DE SITUACION Y EMPLAZAMIENTO

Plano 2: PLANO TOPOGRAFICO

igor garcia pinedo
ingeniero técnico en topografía
igorgp@telefonica.net - 645708324

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

1. REDACTOR DE LEVANTAMIENTO Y PROMOTOR
2. OBJETO Y SITUACION
3. METODOLOGIA E INSTRUMENTACION
4. SISTEMA DE COORDENADAS
5. CONCLUSIONES

1.- REDACTOR DEL LEVANTAMIENTO Y PROMOTOR

El redactor del presente trabajo de levantamiento topográfico es Igor García Pinedo, Ingeniero Técnico en Topografía por la UPV-EHU, Colegiado nº 4837, con DNI 30.674.854-F, dirección en C/ Arenalde nº 23, de Amurrio, (Araba), teléfono 645 70 83 24 y e'mail igorgp@telefonica.net.

El presente trabajo se realiza por petición de:

Nombre:	ENCINA PROMOCIONES S.L.
C.I.F:	B-01511153
Domicilio:	PLAZA DE ARRIBA, Nº 6
	ARTZINIEGA, C.P. 01474
	(ARABA)
Telefono:	606167579

2.- OBJETO Y SITUACION

El presente trabajo topográfico se lleva a cabo con el objeto de realizar un ***levantamiento topográfico*** de las parcelas que forman el sector S.A.U.R.-1 de ARTZINIEGA, en la provincia de Álava. Dicho levantamiento será utilizado para la redacción del futuro Proyecto de Urbanización del Sector.

El sector se encuentra situado en al Oeste del núcleo urbano de Artziniega, entre la carretera A-2604 (Avenida Ametzola) al sur y el camino Zaldua Hiribidea al norte.

Orográficamente, el sector se encuentra sobre una ladera de fuerte pendiente, con cotas máximas de 238 m al Norte y mínimas de 190 m al Sur.

El levantamiento ha consistido el dar definición geométrica precisa a los elementos que lo delimitan, así como la elaboración de una malla tridimensional que permita definir un curvado preciso del interior. Por petición del Promotor, no han sido realizada la toma de datos de los cierres y otros elementos de parcelaciones interiores del ámbito.

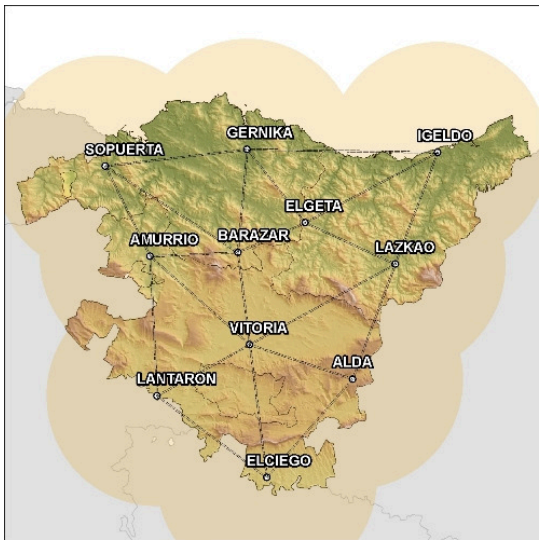
El ámbito del S.A.U.R.-1 se encuentra delimitado en su mayoría por muros y cierres de parcela. En aquellos tramos en los que no se ha encontrado límite físico definitorio, se ha procedido a realizar un levantamiento de todos los elementos existentes (cunetas, taludes, edificaciones etc...)

Además se han levantado topográficamente parte de los viales de las urbanizaciones ya ejecutadas en la zona, con objeto de facilitar el entronque de los nuevos viales a proyectar, así como las arquetas de las redes de servicios existentes.

3.- METODOLOGIA E INSTRUMENTACIÓN

Previamente al trabajo de toma de datos en el campo, y dado que el promotor se encontraba en proceso de redacción del Plan Parcial del sector sobre cartografía a escala 1:500 de la D.F.A., se procedió a estudiar la realización de levantamiento parciales con objeto de completar y comprobar la precisión del mismo. Sin embargo, de los 15 vértices topográficos representados en la cartografía D.F.A. de la zona (6 hojas), tan solo fue posible localizar uno (E-3016, situado en la acera frente al ayuntamiento del a localidad). Por lo tanto, se descarto este procedimiento.

Descartado el enlace con la Cartografía D.F.A., se procedió a realizar un levantamiento con técnicas de G.P.S., utilizando para ello la Red de Estaciones de Referencia GNSS de Euskadi, cuyo esquema de red es el siguiente:



La Solución de Red empleada ha sido la ***iMAX (Leica)*** y los datos de conexión:

Conexión necesaria en campo: GPRS/UMTS/EDGE
URL: www.gps2.euskadi.net IP: http://62.99.86.141/
Puerto: 2101
Protocolo: NTRIP

La precisión del sistema con equipo doble frecuencia con seguimiento de fase en cualquier punto del interior de la red y en un contorno aproximado de un 10-15 Km alrededor de la red es Centimétrica (1-2 cm.). La observación cumple ambas premisas.

En las zonas donde la cobertura de satélites no era suficiente, se completó el levantamiento con técnicas de topografía clásica.

Además se ha procedido a la materialización y observación, tanto con técnicas G.P.S. como con topografía clásica, de 10 bases de replanteo, cara a garantizar la futura materialización de la urbanización a proyectar.

Las bases han sido observadas por topografía clásica y calculadas por medio de dos poligonales partiendo en parejas de puntos de coordenadas obtenidas a partir de la Red GNSS de Euskadi, según el esquema siguiente:

En el Punto ***"2.3.- Reseñas de las Bases"*** se adjuntan reseñas de las mismas.

Con objeto de realizar una comprobación del desfase existente entre la cartografía 500 D.F.A. y la Red GNSS de Euskadi, una de estas bases se encuentra

constituido por el vértice topográfico de la D.F.A. E-3016. El desfase de coordenadas es el que se señala en la siguiente tabla:

Coordenada	D.F.A	Red GNSS	Diferencia
X	498487,160	498487,244	- 0,084
Y	4774538,380	4774538,633	- 0,253
Z	198,720	198,100	0,62

Los trabajos de topografía clásica se han efectuado con una estación total digital robotizada y servodirigida, de la casa LEICA, modelo 1203 TCRP con las siguientes características técnicas:

- Plomada Laser 1,5mm a 1,5m
- Aumentos del anteojo: 30X
- Medición Angular (desviación estándar, ISO 17123-3):

  Precisión: 3'' (1 mgon)
  Compensador de doble eje centrado precisión de calado 0,1"(0,3 mgon)

- Medida de distancias Modo IR (desviación estándar, ISO 17123-4):

  Modo estándar: 1 mm + 1,5 ppm / tip. 2,4 s
  Modo rápido: 3 mm + 1,5 ppm / tip. 0,8 s
  Modo tracking: 3 mm + 1,5 ppm / tip. < 0,15 s

- Almacenamiento de datos de campo: memoria CompactFlash.
- Equipo reflector: miniprisma Leica(Prima 360 Leica.

El equipo GPS utilizado es un LEICA 1200 SmartRover Antena con las siguientes especificaciones técnicas:

GS08 SmartAntenna	
Tecnología GNSS	Tecnología Leica SmartTrack: • Measurement engine avanzado • Medidas limpias de interferencias • Correlador de apertura de pulso multipath de gran precisión para medidas de pseudorango
No. de canales	72 canales
Seguimiento de Señales de Satélite	GPS: L1, L2, L2C (C/A, P, C Code) GLONASS: L1, L2 (C/A, P narrow Code)
Interface de Usuario	Tecla On / Off. Indicadores LED de estado de Seguimiento de satélites, Bluetooth® & baterías
Puertos de comunicaciones	Puerto *Bluetooth*® 2.0 Clase 2, Puerto 8-pines Lemo combinado USB / alimentación
Conexión a controladora	Por *Bluetooth*® o con conector Lemo GEV237
Precisión y fiabilidad [1]	
Modo estático RTK	Horizontal: 5 mm + 0.5 ppm (rms) Vertical: 10 mm + 0.5 ppm (rms)
Modo RTK en movimiento	Horizontal: 10 mm + 1 ppm (rms) Vertical: 20 mm + 1 ppm (rms)
Modo Estático para postproceso	Horizontal: 3 mm + 0.5 ppm (rms) Vertical: 6 mm + 0.5 ppm (rms)
Fiabilidad	Mejor de 99,99 % usando la tecnología Leica SmartCheck
Tiempo de Inicialización	Típicamente 8 seg [2]
Especificaciones de Red	
Formatos RTK	Leica (Leica, Leica 4G), CMR+, RTCM2.x, RTCM3.x, soporte completo del mensaje de transformación de RTCM 3.1
Actualización de Posición	1 Hz estándar, 5 Hz (0.2 seg) opcional
Posicionamiento de Red	VRS, FKP, iMAX, MAX, Cercana

GS08 SmartAntenna	
Tecnología GNSS	Tecnología Leica SmartTrack: • Measurement engine avanzado • Medidas limpias de interferencias • Correlador de apertura de pulso multipath de gran precisión para medidas de pseudorango
No. de canales	72 canales
Seguimiento de Señales de Satélite	GPS: L1, L2, L2C (C/A, P, C Code) GLONASS: L1, L2 (C/A, P narrow Code)
Interface de Usuario	Tecla On / Off. Indicadores LED de estado de Seguimiento de satélites, Bluetooth® & baterías
Puertos de comunicaciones	Puerto *Bluetooth*® 2.0 Clase 2, Puerto 8-pines Lemo combinado USB / alimentación
Conexión a controladora	Por *Bluetooth*® o con conector Lemo GEV237
Precisión y fiabilidad [1]	
Modo estático RTK	Horizontal: 5 mm + 0.5 ppm (rms) Vertical: 10 mm + 0.5 ppm (rms)
Modo RTK en movimiento	Horizontal: 10 mm + 1 ppm (rms) Vertical: 20 mm + 1 ppm (rms)
Modo Estático para postproceso	Horizontal: 3 mm + 0.5 ppm (rms) Vertical: 6 mm + 0.5 ppm (rms)
Fiabilidad	Mejor de 99,99 % usando la tecnología Leica SmartCheck
Tiempo de Inicialización	Típicamente 8 seg [2]
Especificaciones de Red	
Formatos RTK	Leica (Leica, Leica 4G), CMR+, RTCM2.x, RTCM3.x, soporte completo del mensaje de transformación de RTCM 3.1
Actualización de Posición	1 Hz estándar, 5 Hz (0.2 seg) opcional
Posicionamiento de Red	VRS, FKP, iMAX, MAX, Cercana

En el ***"DOCUMENTO 2.- OBSERVACIONES, CALCULOS Y RESEÑAS"*** se puede consultar los listados de observaciones y los cálculos de la poligonal realizada.

4.- SISTEMA DE COORDENADAS

El sistema de coordenadas del presente trabajo es la Proyección Universal Transversal Mercator (U.T.M.), Referencia ED-50.

Las alturas son Ortométricas y han sido obtenidas a partir de la Red GNSS de Euskadi.

5.- ACLARACIONES Y CONCLUCIONES

Debido a la imposibilidad de acceder al interior de la parcela catastral 638 del polígono 4 que forma parte del sector, los límites de la misma han sido levantados desde el interior de las parcelas 639 y 641 que limitan con el sector.

En Amurrio, a 15 de julio de 2.013

Igor García Pinedo
Ingeniero Técnico en Topografía
Colegiado 4.837

igor garcia pinedo
ingeniero técnico en topografía
igorgp@telefonica.net - 645708324

DOCUMENTO Nº 2: OBSERVACIONES, CALCULOS Y RESEÑAS

1. OBSERVACIONES
2. CALCULO DE POLIGONALES
3. RESEÑAS DE LAS BASES

2.1.1- OBSERVACIONES POLIGONAL

EQUIPO:

ESTACION TOPOGRAFICA LEICA 1203 TCRP
REFLECTOR: MINIPRISMA LEICA / PRISMA 360º LEICA

FECHA: 2013-06-30

EST	VIS	HZ	HV	DG	H PR	H EST
2	3	0.0002	102.2381	22.773	0.100	1.690
2	22	134.0163	109.6449	9.510	0.100	1.690
2	21	164.1316	108.7148	17.690	0.100	1.690
2	1	174.4077	95.6318	47.731	0.400	1.690
2	4	233.2104	106.5999	212.733	1.300	1.690
2	5	233.8203	106.3772	285.714	0.100	1.690
2	6	234.1157	106.0074	315.317	0.100	1.690
2	7	233.7622	106.5233	228.518	1.300	1.690
2	8	253.0565	108.7770	321.661	0.100	1.690
2	9	251.7172	110.1568	246.940	0.100	1.690
2	10	315.5464	113.3515	233.945	0.100	1.690
6	7	399.9963	97.4540	86.672	0.100	1.762
6	8	305.3876	110.8550	95.238	0.100	1.762
7	6	399.9978	104.8626	86.857	0.100	1.600
7	2	198.7098	93.4387	228.531	2.150	1.600
8	6	399.9989	90.9046	94.821	0.700	1.700
8	9	316.9772	96.6350	75.138	0.700	1.700
9	8	0.0000	104.5410	75.220	1.300	1.690
9	2	194.2975	90.3499	246.630	1.300	1.690
10	2	399.9973	87.1083	233.592	1.500	1.624
10	11	138.3241	100.0478	313.322	0.100	1.624
10	12	140.3081	102.1196	148.179	0.100	1.624
11	10	399.9992	100.5294	313.332	0.100	1.402
11	13	180.2805	96.4978	135.192	0.400	1.402

2.1.2- PUNTO DE RELLENO

EQUIPO:

LEICA 1200 SmartRover Antena

FECHA: 2013-06-29/30

1	488884.637	4774416.092	236.530	r
2	488884.548	4774416.099	236.530	valla
3	488887.853	4774413.892	235.550	valla
4	488914.871	4774401.945	222.320	valla
5	488925.347	4774397.598	218.940	valla
6	488929.000	4774394.033	217.110	r
7	488937.208	4774390.372	213.740	r
8	488940.235	4774392.128	213.180	valla
9	488946.422	4774387.518	211.300	r
10	488947.650	4774389.198	211.100	valla
11	488955.830	4774385.930	208.660	valla
12	488966.643	4774378.581	205.690	r
13	488974.335	4774372.796	203.670	r
14	488987.390	4774372.095	201.150	valla
15	488988.181	4774371.201	201.130	r
16	488987.841	4774365.764	201.470	r
17	488989.619	4774362.068	200.510	valla
18	488959.523	4774392.845	208.700	r
19	488963.003	4774391.623	207.710	r
20	488968.302	4774390.501	206.460	r
21	488972.862	4774388.279	205.170	r
22	488977.333	4774387.417	203.960	r
23	488982.253	4774384.775	203.080	r
24	488988.855	4774382.985	201.760	r
25	488994.181	4774381.286	200.720	r
26	488997.172	4774378.600	200.470	r
27	488997.639	4774386.791	200.340	r
28	489001.248	4774388.075	199.970	r
29	489001.762	4774392.059	199.780	r
30	489006.209	4774392.108	199.030	r
31	489007.307	4774391.220	198.570	r
32	489006.280	4774388.833	199.080	valla
33	489008.264	4774391.192	198.450	r
34	489012.014	4774387.244	197.970	r
35	489005.759	4774392.253	199.160	ct
36	489007.030	4774392.014	198.580	pt
37	489012.033	4774385.989	197.820	ct
38	489012.834	4774385.795	197.360	pt
39	489014.871	4774383.777	197.220	r
40	489016.372	4774380.312	197.600	valla
41	489019.810	4774379.813	196.830	r
42	489025.743	4774377.638	195.880	r
43	489030.554	4774374.986	195.490	r
44	489033.967	4774370.608	195.120	r
45	489031.033	4774366.950	195.850	valla
46	489036.691	4774368.686	194.830	r
47	489042.103	4774364.096	194.280	r
48	489045.757	4774361.259	193.940	r
49	489042.538	4774356.269	194.370	valla
50	489049.098	4774357.657	193.560	r
51	489053.242	4774353.642	193.040	r
52	489056.910	4774350.060	192.650	r
53	489063.829	4774342.509	191.660	r
54	489059.314	4774341.746	192.200	poste
55	489060.354	4774343.078	192.130	poste
56	489062.572	4774340.269	191.650	poste
57	489065.113	4774341.187	191.480	r
58	489065.292	4774334.555	191.210	valla
59	489067.225	4774336.716	191.000	r
60	489072.253	4774333.644	190.350	r
61	489075.960	4774329.177	189.690	r
62	489074.007	4774326.245	190.120	valla
63	489076.272	4774326.117	189.440	r
64	489075.941	4774324.747	189.510	valla
65	489077.615	4774327.120	189.350	r
66	489079.352	4774329.489	189.350	r
67	489083.499	4774331.563	189.260	r
68	489084.881	4774328.450	189.610	muro
69	489084.846	4774328.188	189.620	muro
70	489084.996	4774328.646	188.950	r
71	489087.234	4774334.294	188.980	r
72	489089.735	4774335.410	188.820	r
73	489092.328	4774332.675	188.440	r
74	489093.275	4774333.250	188.440	r
75	489090.896	4774331.363	188.520	r
76	489091.083	4774331.080	189.410	muro
77	489091.176	4774330.861	189.410	muro
78	489094.229	4774332.860	188.470	r
79	489094.374	4774332.517	189.260	muro
80	489094.478	4774332.272	189.300	muro
81	489094.352	4774332.438	188.410	valla
82	489091.151	4774331.022	188.490	valla
83	489094.758	4774334.999	188.610	r
84	489096.741	4774337.168	188.650	r
85	489101.286	4774336.535	188.460	r
86	489101.113	4774335.339	189.070	muro
87	489101.316	4774335.173	189.060	muro
88	489100.828	4774342.251	188.590	r
89	489103.995	4774343.525	188.370	r
90	489105.395	4774344.033	188.370	r
91	489107.067	4774342.627	188.170	ed
92	489099.536	4774344.204	188.670	r
93	489096.717	4774342.789	188.910	r
94	489093.606	4774340.047	188.890	r
95	489091.908	4774338.368	188.910	r
96	489075.404	4774320.655	189.080	car
97	489078.265	4774315.664	189.050	car
98	489079.167	4774315.492	189.140	bo
99	489079.137	4774315.647	189.010	ri
100	489084.929	4774318.314	188.930	bo
101	489084.834	4774318.448	188.830	ri
102	489084.637	4774318.833	188.830	car
103	489076.061	4774324.355	188.950	muro
104	489076.308	4774324.342	188.940	r
105	489077.719	4774322.518	188.940	r
106	489082.912	4774325.310	188.750	r
107	489082.291	4774326.930	188.730	r
108	489084.197	4774325.026	188.770	car
109	489089.158	4774321.000	188.640	car
110	489088.937	4774320.425	188.650	ri
111	489088.952	4774320.258	188.760	bo
112	489089.099	4774318.018	188.760	muro
113	489078.670	4774312.958	189.150	muro
114	489096.510	4774321.610	188.450	muro
115	489095.076	4774323.100	188.490	bo
116	489095.024	4774323.237	188.360	ri

117	489094.956	4774323.670	188.380	car
118	489092.347	4774328.954	188.510	car
119	489092.213	4774329.541	188.430	r
120	489091.562	4774330.692	188.460	r
121	489094.080	4774331.849	188.400	r
122	489095.306	4774330.894	188.310	r
123	489096.242	4774332.841	188.250	r
124	489098.133	4774332.270	188.220	r
125	489098.243	4774331.653	188.300	car
126	489103.512	4774333.998	188.120	car
127	489103.818	4774334.673	188.000	r
128	489103.729	4774335.682	187.980	r
129	489110.243	4774336.814	187.860	car
130	489110.170	4774337.207	187.800	r
131	489108.814	4774338.102	187.810	r
132	489109.059	4774336.979	187.790	sum
133	489110.025	4774338.837	187.840	ed
134	489117.799	4774333.321	187.680	car
135	489117.926	4774332.988	187.640	ri
136	489117.990	4774332.843	187.770	bo
137	489117.178	4774332.502	187.790	bo
138	489117.112	4774332.622	187.660	ri
139	489116.170	4774331.565	187.590	ri
140	489116.293	4774331.460	187.690	bo
141	489115.864	4774330.937	187.650	bo
142	489115.745	4774330.998	187.550	ri
143	489115.479	4774330.015	187.580	bo
144	489115.321	4774330.067	187.450	ri
145	489115.066	4774328.905	187.340	ri
146	489115.210	4774328.839	187.470	bo
147	489111.681	4774330.808	187.830	car
148	489108.210	4774329.367	187.950	car
149	489102.942	4774327.208	188.110	car
150	489098.421	4774325.231	188.260	car
151	489098.742	4774324.771	188.220	ri
152	489098.786	4774324.621	188.350	bo
153	489099.797	4774324.635	188.260	bo
154	489100.790	4774324.521	188.180	bo
155	489101.777	4774324.334	188.090	bo
156	489102.751	4774324.022	188.020	bo
157	489103.735	4774323.617	187.920	bo
158	489103.765	4774323.754	187.840	ri
159	489102.735	4774324.178	187.930	ri
160	489101.816	4774324.475	188.010	ri
161	489100.803	4774324.661	188.080	ri
162	489099.830	4774324.785	188.130	ri
163	489098.036	4774321.940	188.370	muro
164	489100.055	4774321.824	188.280	muro
165	489100.987	4774321.549	188.160	muro
166	489101.892	4774321.068	188.040	muro
167	489102.650	4774320.432	187.920	muro
168	489117.998	4774326.807	187.400	muro
169	489118.114	4774327.756	187.540	muro
170	489118.362	4774328.763	187.630	muro
171	489118.783	4774329.682	187.740	muro
172	489119.866	4774330.933	187.760	muro
173	489120.942	4774331.785	187.750	muro
174	489122.609	4774332.509	187.710	muro
175	489120.929	4774334.038	187.690	bo
176	489120.837	4774334.139	187.560	ri
177	489120.731	4774334.551	187.570	car
178	489116.911	4774339.654	187.610	car
179	489113.097	4774340.119	187.660	muro
180	489108.893	4774338.387	187.850	muro
181	489109.008	4774338.370	187.850	valla
182	489109.859	4774338.763	187.930	valla
183	489094.198	4774344.325	189.140	r
184	489094.911	4774351.200	189.510	r
185	489093.219	4774354.647	189.740	r
186	489088.684	4774351.848	190.030	r
187	489084.777	4774348.256	190.080	r
188	489080.303	4774345.223	190.340	r
189	489075.428	4774342.194	190.630	r
190	489065.839	4774347.813	191.700	r
191	489068.666	4774352.494	191.560	r
192	489075.997	4774358.308	191.080	r
193	489079.612	4774363.709	190.910	r
194	489083.815	4774366.383	190.690	r
195	489084.956	4774370.588	190.740	ed
196	489077.725	4774370.402	191.250	r
197	489072.244	4774366.680	191.610	r
198	489068.476	4774363.070	191.820	r
199	489065.053	4774359.225	192.020	r
200	489061.755	4774355.125	192.290	r
201	489058.369	4774352.044	192.560	r
202	489050.490	4774357.460	193.360	r
203	489052.523	4774363.264	193.260	r
204	489057.064	4774368.683	192.900	r
205	489062.881	4774375.339	192.530	r
206	489065.902	4774380.157	192.320	r
207	489067.953	4774381.982	192.260	r
208	489072.518	4774377.117	191.690	r
209	489076.530	4774373.997	191.400	r
210	489082.411	4774379.810	191.190	muro
211	489084.699	4774382.512	191.150	r
212	489081.681	4774379.122	191.280	r
213	489087.283	4774385.172	190.990	r
214	489087.462	4774385.002	190.960	muro
215	489091.814	4774389.425	191.110	muro
216	489091.643	4774389.698	191.130	r
217	489097.210	4774394.945	190.870	muro
218	489096.764	4774395.412	190.940	r
219	489104.824	4774402.810	190.290	muro
220	489104.125	4774403.173	190.520	valla
221	489106.063	4774404.088	190.090	muro
222	489105.232	4774404.048	190.390	r
223	489104.536	4774404.464	190.740	r
224	489104.297	4774405.133	190.990	r
225	489104.604	4774405.446	191.030	r
226	489106.289	4774406.743	190.960	r
227	489108.182	4774407.764	190.880	r
228	489109.428	4774407.419	190.050	r
229	489109.593	4774406.942	189.910	muro
230	489114.280	4774412.492	190.660	r
231	489114.310	4774411.721	190.230	r
232	489114.441	4774411.018	189.750	r
233	489114.535	4774410.942	189.720	muro
234	489120.363	4774417.180	190.460	r
235	489120.374	4774415.971	189.710	r
236	489120.483	4774415.783	189.570	muro
237	489122.848	4774420.687	190.350	r
238	489124.479	4774421.432	189.730	r
239	489125.901	4774421.092	189.600	r
240	489126.492	4774420.658	189.590	muro
241	489127.680	4774419.488	189.540	muro
242	489128.059	4774419.894	189.510	r
243	489128.989	4774419.931	189.490	muro
244	489121.637	4774421.731	190.140	r
245	489114.419	4774428.322	190.780	r
246	489110.371	4774422.980	190.800	r
247	489103.178	4774416.001	191.080	r
248	489098.432	4774411.200	191.180	r
249	489097.813	4774410.305	191.320	r
250	489092.328	4774414.746	191.710	r

251	489092.290	4774416.485	191.660	r
252	489093.165	4774419.399	191.740	r
253	489094.846	4774423.488	191.600	r
254	489096.659	4774425.535	191.450	r
255	489100.736	4774429.432	191.450	r
256	489104.740	4774433.589	191.300	r
257	489106.353	4774435.226	191.320	r
258	489106.452	4774436.947	191.280	r
259	489102.122	4774439.706	191.780	r
260	489099.499	4774443.016	192.090	r
261	489096.006	4774446.116	192.360	r
262	489095.648	4774446.274	192.440	pt
263	489096.630	4774443.616	192.130	r
264	489094.050	4774441.239	192.070	r
265	489092.070	4774439.129	192.100	r
266	489087.926	4774439.688	192.720	pt
267	489087.660	4774435.189	192.190	r
268	489085.372	4774432.333	192.310	r
269	489081.203	4774431.302	192.800	pt
270	489081.265	4774426.807	192.490	r
271	489080.057	4774425.486	192.660	r
272	489086.085	4774421.396	192.180	r
273	489090.986	4774417.374	191.760	r
274	489096.602	4774412.687	191.310	r
275	489101.972	4774407.261	190.980	r
276	489100.438	4774404.253	191.440	valla
277	489101.080	4774401.859	191.330	r
278	489096.378	4774396.670	191.410	r
279	489094.060	4774396.730	191.470	valla
280	489090.188	4774390.087	191.350	r
281	489087.961	4774389.890	191.480	valla
282	489082.814	4774382.738	191.440	r
283	489082.100	4774383.129	191.540	valla
284	489065.503	4774382.954	192.420	r
285	489059.647	4774376.823	192.860	r
286	489053.938	4774370.419	193.200	r
287	489048.430	4774365.342	193.640	r
288	489041.976	4774365.348	194.310	r
289	489037.672	4774368.657	194.750	r
290	489041.154	4774374.004	194.430	r
291	489046.293	4774378.790	193.990	r
292	489050.073	4774382.964	193.740	r
293	489053.677	4774387.384	193.450	r
294	489057.111	4774390.976	193.160	r
295	489049.093	4774395.711	194.130	r
296	489041.582	4774398.084	194.800	r
297	489039.260	4774392.973	194.880	r
298	489036.501	4774387.042	195.000	r
299	489030.377	4774388.055	195.460	pt
300	489031.493	4774378.961	195.390	r
301	489024.516	4774377.968	196.040	r
302	489009.393	4774392.289	198.410	r
303	489015.387	4774393.529	197.920	r
304	489017.909	4774397.908	197.800	r
305	489017.859	4774397.961	197.800	r
306	489012.524	4774402.429	198.230	r
307	489015.492	4774407.271	198.030	r
308	489023.112	4774406.257	197.520	ct
309	489025.788	4774412.494	197.650	ct
310	489022.268	4774415.324	197.980	r
311	489018.406	4774416.400	198.480	r
312	489014.705	4774406.483	198.070	r
313	489006.604	4774402.303	199.620	r
314	489005.364	4774399.859	199.570	r
315	489000.732	4774396.750	200.260	r
316	488997.496	4774393.046	200.690	r
317	488991.599	4774384.305	201.370	r
318	488983.801	4774385.678	202.900	r
319	488976.308	4774387.694	204.390	r
320	488971.413	4774388.727	205.640	r
321	488966.217	4774390.980	207.000	r
322	488958.739	4774394.307	209.100	r
323	488948.233	4774399.495	212.330	r
324	488941.661	4774402.270	214.200	r
325	488935.718	4774406.823	216.650	r
326	488918.926	4774409.096	222.210	r
327	488916.229	4774411.260	223.410	r
328	488914.478	4774414.420	224.660	r
329	488912.009	4774415.237	226.090	r
330	488908.653	4774415.688	228.210	r
331	488905.504	4774416.546	229.370	r
332	488902.967	4774416.307	230.900	r
333	488899.088	4774417.904	232.990	r
334	488897.828	4774419.226	233.250	r
335	488899.246	4774423.016	233.350	r
336	488902.182	4774423.563	231.830	r
337	488901.594	4774426.247	232.740	pzo
338	488898.446	4774423.749	233.270	r
339	488904.359	4774425.524	231.480	pzo
340	488906.806	4774423.351	230.940	r
341	488908.260	4774429.367	231.460	r
342	488909.782	4774431.589	231.600	r
343	488902.585	4774431.886	232.700	r
344	488910.125	4774436.504	232.680	r
345	488905.605	4774437.893	233.200	r
346	488912.224	4774418.831	226.420	r
347	488914.823	4774422.352	226.070	r
348	488916.181	4774423.942	225.790	r
349	488918.273	4774427.188	225.630	r
350	488920.387	4774429.431	224.950	r
351	488923.289	4774426.243	223.000	r
352	488927.636	4774425.401	221.500	r
353	488935.415	4774423.705	218.810	r
354	488938.926	4774424.913	217.900	r
355	488942.902	4774423.575	216.460	r
356	488953.126	4774418.969	213.180	r
357	488960.327	4774416.979	211.030	r
358	488968.854	4774413.264	208.100	r
359	488982.359	4774409.104	204.430	r
360	488989.603	4774406.357	202.720	r
361	488995.035	4774404.632	201.690	r
362	489000.272	4774402.198	200.640	r
363	489005.566	4774401.201	199.560	r
364	489007.704	4774409.060	199.980	r
365	489004.135	4774413.340	200.660	r
366	488999.539	4774416.710	201.720	r
367	488987.673	4774422.136	204.410	r
368	488979.431	4774416.842	205.790	poste
369	488980.579	4774424.815	206.200	r
370	488970.850	4774430.146	209.370	r
371	488962.060	4774435.165	212.630	r
372	488952.569	4774439.630	215.630	r
373	488946.148	4774442.198	217.830	r
374	488941.564	4774445.855	219.530	r
375	488930.902	4774444.870	221.740	pt
376	488931.800	4774449.017	221.930	pt
377	488935.169	4774452.450	221.650	r
378	488933.230	4774454.608	222.150	pt
379	488935.923	4774460.156	222.630	r
380	488936.440	4774461.479	222.640	r
381	488932.156	4774458.913	223.040	pt
382	488929.498	4774464.013	225.100	r
383	488925.182	4774462.079	226.040	pt
384	488923.949	4774469.314	227.030	r

385	488919.007	4774466.109	228.120	pt
386	488920.022	4774473.241	228.930	r
387	488916.308	4774471.416	230.340	pt
388	488916.228	4774475.286	230.170	r
389	488919.241	4774478.780	229.190	r
390	488921.851	4774480.858	228.850	r
391	488924.791	4774486.139	228.710	r
392	488927.965	4774488.675	228.440	r
393	488931.128	4774492.317	227.590	r
394	488934.894	4774496.763	227.200	r
395	488938.152	4774498.028	226.590	r
396	488940.477	4774500.381	226.030	r
397	488942.119	4774503.752	225.690	r
398	488945.673	4774508.479	225.320	r
399	488950.359	4774513.808	225.060	r
400	488955.337	4774519.045	224.660	r
401	488960.425	4774524.367	223.880	r
402	488967.550	4774528.325	222.800	r
403	488973.443	4774533.922	222.360	r
404	488979.688	4774540.120	221.600	r
405	488986.626	4774545.244	221.180	r
406	488994.258	4774550.277	220.850	r
407	489002.636	4774553.062	220.050	r
408	489007.555	4774555.937	219.950	r
409	489014.034	4774553.513	218.590	ct
410	489016.765	4774551.457	217.850	r
411	489007.858	4774546.246	218.420	r
412	489002.029	4774542.359	218.800	r
413	488994.433	4774537.128	219.000	r
414	488987.606	4774530.681	219.030	r
415	488982.895	4774526.140	219.210	r
416	488976.246	4774518.810	219.280	r
417	488972.664	4774515.787	219.480	pt
418	488971.501	4774515.586	219.920	ct
419	488970.657	4774512.639	220.300	ct
420	488969.507	4774508.282	220.040	ct
421	488967.947	4774504.532	220.030	ct
422	488966.434	4774500.982	220.020	ct
423	488965.388	4774498.419	219.980	ct
424	488964.247	4774497.413	220.080	ct
425	488962.097	4774497.374	220.570	ct
426	488958.655	4774497.759	221.370	ct
427	488956.570	4774498.168	221.810	ct
428	488953.960	4774499.120	222.450	ct
429	488953.434	4774498.506	222.150	pt
430	488955.602	4774497.064	221.300	pt
431	488959.123	4774495.947	220.130	pt
432	488962.672	4774495.125	219.150	pt
433	488965.198	4774494.955	218.590	pt
434	488966.462	4774495.920	218.210	pt
435	488967.925	4774498.062	218.150	pt
436	488969.336	4774500.954	218.100	pt
437	488970.745	4774505.280	218.340	pt
438	488971.706	4774509.031	218.600	pt
439	488972.624	4774513.293	219.140	pt
440	488966.180	4774493.517	218.170	r
441	488961.318	4774489.603	218.790	r
442	488958.056	4774483.466	218.950	r
443	488954.678	4774478.616	219.330	pt
444	488953.709	4774476.860	219.810	ct
445	488941.976	4774479.668	223.110	r
446	488939.682	4774474.562	223.320	r
447	488938.444	4774469.107	223.010	r
448	488936.952	4774463.845	222.820	r
449	488946.395	4774455.034	220.060	r
450	488948.107	4774452.230	219.510	ct
451	488947.682	4774449.629	218.750	ct
452	488947.786	4774447.573	218.090	ct
453	488948.100	4774445.818	217.470	ct
454	488948.932	4774455.322	219.890	ct
455	488950.752	4774459.980	219.890	ct
456	488953.776	4774463.618	219.440	ct
457	488955.311	4774467.573	219.230	ct
458	488956.929	4774471.704	219.260	ct
459	488958.833	4774474.712	218.920	ct
460	488957.085	4774475.512	219.370	ct
461	488957.068	4774477.321	218.520	pt
462	488959.705	4774476.846	217.660	pt
463	488961.963	4774475.920	216.860	pt
464	488962.524	4774474.835	216.410	pt
465	488959.910	4774470.477	216.430	pt
466	488958.104	4774466.347	216.510	pt
467	488957.749	4774463.641	216.610	pt
468	488961.018	4774458.832	215.240	r
469	488959.114	4774454.461	215.420	r
470	488955.857	4774450.027	215.680	r
471	488953.847	4774451.965	216.020	pt
472	488951.596	4774448.466	216.320	pt
473	488950.389	4774447.440	216.700	pt
474	488948.962	4774446.508	217.230	pt
475	488961.317	4774447.814	214.240	r
476	488966.334	4774456.627	213.550	r
477	488971.867	4774464.450	213.020	r
478	488973.467	4774469.880	212.930	r
479	488978.504	4774475.927	212.470	r
480	488981.932	4774483.273	212.150	r
481	488987.810	4774491.670	211.900	r
482	488993.658	4774501.718	212.100	r
483	488997.730	4774506.865	212.290	r
484	489001.594	4774511.190	212.020	r
485	489006.088	4774517.004	212.370	r
486	489012.886	4774524.977	212.540	r
487	489019.281	4774531.258	212.580	r
488	489025.490	4774536.696	212.510	r
489	489028.493	4774539.653	212.410	r
490	489036.602	4774532.442	208.810	r
491	489032.776	4774527.329	208.610	r
492	489026.176	4774519.695	208.250	r
493	489020.417	4774511.372	207.790	r
494	489015.819	4774504.069	207.350	r
495	489011.733	4774497.084	207.070	r
496	489007.004	4774489.767	206.560	r
497	489001.529	4774479.935	206.410	r
498	488996.406	4774471.624	206.750	r
499	488990.243	4774461.874	207.150	r
500	488985.122	4774453.459	207.740	r
501	488979.118	4774441.948	208.160	r
502	488973.418	4774429.775	208.580	r
503	488981.400	4774428.085	206.200	r
504	488987.302	4774426.070	204.610	r
505	488993.995	4774424.520	203.160	r
506	488999.765	4774422.309	201.810	r
507	489006.359	4774420.138	200.510	r
508	489013.926	4774417.463	199.540	r
509	488991.256	4774429.537	204.210	r
510	488995.396	4774437.009	204.000	r
511	488997.596	4774441.251	203.920	r
512	488998.844	4774444.205	203.570	r
513	489003.548	4774450.492	203.020	r
514	489010.053	4774461.761	202.920	r
515	489017.036	4774469.926	202.460	r
516	489020.745	4774474.921	202.380	r
517	489027.691	4774481.905	201.930	r
518	489032.080	4774488.422	202.220	r

519	489037.890	4774495.896	202.150	r
520	489044.690	4774503.990	202.230	r
521	489050.556	4774512.750	202.510	r
522	489055.442	4774518.998	202.690	r
523	489064.794	4774512.293	201.170	ct
524	489061.392	4774502.944	200.790	ct
525	489058.460	4774496.859	200.660	ct
526	489056.294	4774490.311	200.570	ct
527	489055.112	4774486.147	200.320	ct
528	489052.915	4774482.269	199.950	ct
529	489052.219	4774481.578	199.940	ct
530	489051.645	4774480.730	199.790	ct
531	489049.520	4774482.292	200.100	ct
532	489048.272	4774481.162	199.790	pt
533	489052.451	4774479.052	198.840	pt
534	489053.203	4774478.298	198.680	ct
535	489053.938	4774474.166	197.970	ct
536	489050.474	4774470.915	198.540	ct
537	489046.309	4774467.679	198.460	r
538	489042.374	4774462.229	198.590	r
539	489039.574	4774456.483	198.570	pt
540	489034.905	4774454.642	199.840	ct
541	489031.400	4774452.932	199.960	ct
542	489028.957	4774449.972	200.010	ct
543	489025.760	4774443.832	199.850	ct
544	489025.312	4774440.612	200.000	ct
545	489022.237	4774435.848	199.980	ct
546	489012.946	4774438.760	200.810	r
547	489012.375	4774443.529	201.130	r
548	489015.434	4774455.715	201.620	r
549	489008.166	4774456.982	202.790	r
550	488999.718	4774442.726	203.300	r
551	488997.679	4774442.575	203.870	r
552	488997.528	4774441.447	203.940	r
553	488999.351	4774440.784	203.700	r
554	489001.091	4774439.996	203.280	r
555	489002.377	4774441.589	202.600	r
556	489011.708	4774437.305	200.870	r
557	489021.841	4774433.717	199.880	ct
558	489022.131	4774425.648	197.810	pt
559	489022.532	4774421.987	197.600	pt
560	489026.068	4774433.827	197.990	pt
561	489028.979	4774436.672	197.910	pt
562	489033.087	4774444.093	198.040	pt
563	489035.256	4774449.012	198.360	pt
564	489039.108	4774453.412	198.200	pt
565	489040.238	4774454.797	198.210	pt
566	489040.446	4774454.887	198.150	r
567	489047.263	4774449.153	197.130	r
568	489043.890	4774441.782	196.920	r
569	489039.403	4774432.412	196.720	r
570	489035.825	4774423.974	196.520	r
571	489032.702	4774413.602	196.370	r
572	489044.874	4774404.798	194.600	r
573	489050.888	4774409.843	194.360	r
574	489058.158	4774417.294	194.180	r
575	489066.919	4774424.070	193.900	r
576	489074.652	4774426.738	193.620	r
577	489076.708	4774426.992	193.510	ct
578	489080.203	4774423.473	192.940	ct
579	489085.053	4774419.172	192.520	ct
580	489078.515	4774412.105	192.510	r
581	489074.539	4774405.446	192.490	r
582	489069.864	4774398.361	192.530	r
583	489064.170	4774388.337	192.390	r
584	489072.246	4774383.230	191.870	r
585	489077.793	4774389.365	191.760	r
586	489084.321	4774396.555	191.630	r
587	489089.901	4774402.748	191.580	r
588	489093.533	4774407.408	191.630	r
589	489100.011	4774406.140	191.540	ct
590	489091.723	4774414.010	191.970	ct
591	489088.249	4774416.576	192.210	ct
592	489084.716	4774419.671	192.620	ct
593	489075.891	4774428.762	193.910	ct
594	489078.793	4774432.676	193.900	ct
595	489081.724	4774437.381	193.930	ct
596	489085.520	4774441.180	193.860	ct
597	489088.565	4774445.010	193.800	ct
598	489092.376	4774450.522	193.440	ct
599	489087.792	4774453.207	193.580	ct
600	489083.878	4774454.857	193.890	r
601	489080.187	4774450.875	194.160	r
602	489076.916	4774447.641	194.290	r
603	489072.536	4774441.696	194.410	r
604	489066.343	4774437.363	194.610	r
605	489058.694	4774443.735	195.490	r
606	489061.477	4774450.186	195.710	r
607	489065.143	4774458.952	195.610	r
608	489069.216	4774466.667	195.600	r
609	489052.787	4774466.669	197.300	pt
610	489057.009	4774472.078	197.090	pt
611	489069.756	4774469.386	195.700	r
612	489065.522	4774473.497	196.430	r
613	489062.982	4774476.118	196.900	r
614	489059.662	4774480.667	197.540	pt
615	489068.312	4774493.133	197.300	r
616	489072.775	4774498.656	197.320	r
617	489067.257	4774501.918	198.100	pt
618	489069.713	4774507.688	198.180	pt
619	489075.772	4774507.555	197.820	r
620	489074.076	4774514.983	198.570	pt
621	489079.033	4774519.506	198.810	pt
622	489084.892	4774523.357	198.830	pt
623	489097.461	4774530.613	198.960	pt
624	489101.818	4774532.935	198.880	pt
625	489106.100	4774535.151	198.730	r
626	489111.965	4774537.541	198.440	r
627	489117.557	4774536.615	197.860	r
628	489119.358	4774536.403	197.540	r
629	489117.595	4774533.995	197.410	r
630	489114.943	4774530.992	197.290	r
631	489124.194	4774532.769	196.020	r
632	489122.404	4774529.013	196.050	r
633	489117.381	4774521.128	195.730	r
634	489111.686	4774510.839	195.230	r
635	489104.833	4774501.039	194.950	r
636	489096.873	4774490.348	194.500	r
637	489090.343	4774479.342	194.310	r
638	489084.489	4774470.382	194.320	r
639	489081.494	4774466.011	194.360	r
640	489078.983	4774461.686	194.310	r
641	489085.258	4774458.350	193.780	r
642	489091.265	4774456.757	193.480	r
643	489094.717	4774459.114	193.440	r
644	489103.837	4774464.125	193.010	r
645	489109.584	4774469.605	192.780	r
646	489116.975	4774475.272	192.630	r
647	489125.257	4774483.521	192.680	r
648	489131.403	4774489.708	192.580	r
649	489131.729	4774495.021	192.840	r
650	489140.923	4774500.998	192.580	r
651	489144.288	4774508.699	192.780	r
652	489152.245	4774514.997	192.390	r

653	489149.593	4774516.812	192.660	r
654	489142.792	4774515.821	193.160	r
655	489135.042	4774516.255	193.780	r
656	489129.400	4774513.987	194.020	r
657	489123.982	4774511.006	194.160	r
658	489117.626	4774506.953	194.480	r
659	489107.945	4774499.724	194.620	r
660	489097.816	4774494.695	194.860	r
661	489093.029	4774492.606	194.960	r
662	489083.642	4774486.540	195.350	r
663	489076.635	4774482.822	195.710	r
664	489077.288	4774486.639	195.910	r
665	489083.003	4774497.213	196.230	r
666	489089.150	4774506.532	196.660	r
667	489092.105	4774511.882	197.030	r
668	489097.340	4774518.625	197.110	r
669	489100.638	4774522.435	197.620	r
670	489103.166	4774525.817	198.190	r
671	489106.262	4774530.091	198.380	r
672	489109.915	4774534.167	198.430	r
673	489114.277	4774544.969	198.710	car
674	489114.107	4774545.190	198.710	ri
675	489114.050	4774545.327	198.840	bo
676	489113.438	4774545.255	198.950	arq4x4
677	489121.407	4774548.498	198.100	car
678	489121.365	4774548.728	198.100	ri
679	489121.296	4774548.845	198.230	bo
680	489125.971	4774547.625	197.770	car
681	489115.520	4774542.640	198.630	car
682	489122.474	4774542.886	198.150	car
683	489122.596	4774542.671	198.120	ri
684	489122.660	4774542.525	198.270	bo
685	489127.705	4774543.115	197.910	ac
686	489140.575	4774558.196	196.340	bo
687	489140.643	4774558.040	196.200	ri
688	489140.764	4774557.821	196.220	car
689	489141.586	4774555.199	196.350	car
690	489141.827	4774552.202	196.370	car
691	489141.952	4774551.997	196.350	ri
692	489142.194	4774551.945	196.450	bo
693	489160.288	4774563.548	195.110	pz
694	489161.187	4774565.257	195.040	pz
695	489150.998	4774555.787	195.790	arq6x6
696	489150.652	4774554.810	195.850	arq6x6
697	489136.886	4774556.571	196.730	fa
698	489131.567	4774546.604	197.480	fa
699	489108.782	4774538.315	198.640	r
700	489107.798	4774539.597	198.680	r
701	489106.306	4774542.937	199.050	r
702	489112.562	4774544.222	198.730	r
703	489113.735	4774541.830	198.640	r
704	489100.606	4774535.848	199.000	ct
705	489098.194	4774539.389	199.690	ed
706	489097.810	4774538.081	199.390	pt
707	489096.174	4774533.551	199.220	ct
708	489090.300	4774533.412	199.530	r
709	489085.036	4774533.348	199.950	pt
710	489087.249	4774529.515	199.450	ct
711	489076.578	4774524.472	201.070	ct
712	489074.470	4774526.481	201.170	pt
713	489068.094	4774524.058	202.200	pt
714	489068.756	4774519.775	202.060	ct
715	489065.978	4774517.468	201.990	ct
716	489064.849	4774517.374	202.260	ct
717	489063.764	4774518.515	202.680	ct
718	489061.019	4774520.150	202.890	ct
719	489058.100	4774522.105	203.340	ct
720	489054.906	4774525.465	203.850	pt
721	489052.518	4774528.160	204.070	pt
722	489049.525	4774531.543	204.270	pt
723	489054.201	4774534.809	204.250	pt
724	489062.065	4774538.812	203.950	pt
725	489068.542	4774542.661	203.630	pt
726	489074.924	4774546.924	203.270	pt
727	489078.943	4774550.030	203.170	pt
728	489081.808	4774552.247	202.670	pt
729	489084.799	4774557.545	202.000	pt
730	489087.815	4774554.419	202.080	r
731	489092.547	4774548.330	201.780	r
732	489094.852	4774544.668	201.470	r
733	489096.160	4774542.719	201.250	r
734	489095.631	4774542.149	201.260	ct
735	489093.069	4774541.424	201.620	ct
736	489087.407	4774542.804	202.460	r
737	489088.426	4774540.435	202.230	ct
738	489085.853	4774538.438	202.470	ct
739	489082.334	4774535.881	202.530	ct
740	489076.574	4774531.915	202.770	ct
741	489072.821	4774528.697	203.100	ct
742	489069.089	4774525.664	203.080	ct
743	489064.445	4774529.242	203.630	r
744	489066.918	4774532.928	203.590	r
745	489070.594	4774535.701	203.340	r
746	489073.731	4774538.421	202.940	r
747	489082.123	4774542.682	202.810	r
748	489083.874	4774544.630	202.730	r
749	489085.341	4774547.635	202.490	r
750	489083.248	4774549.409	202.760	r
751	489079.766	4774547.258	203.030	r
752	489074.734	4774543.859	203.170	r
753	489070.477	4774540.238	203.360	r
754	489065.744	4774535.695	203.680	r
755	489060.928	4774531.136	203.860	r
756	489042.683	4774532.985	208.770	ct
757	489044.195	4774534.092	208.710	ct
758	489046.881	4774536.401	208.630	ct
759	489050.021	4774539.431	208.540	ct
760	489054.941	4774542.080	208.410	ct
761	489061.352	4774547.696	208.260	ct
762	489063.611	4774549.959	208.340	ct
763	489062.215	4774551.515	208.570	r
764	489060.037	4774555.894	209.020	valla
765	489059.237	4774554.909	208.940	r
766	489054.766	4774557.703	209.220	pt
767	489055.918	4774559.208	209.220	valla
768	489052.421	4774555.821	209.320	pt
769	489049.048	4774552.934	209.390	pt
770	489045.145	4774548.503	209.390	pt
771	489041.786	4774545.447	209.410	pt
772	489038.186	4774542.104	209.470	pt
773	489038.217	4774540.218	209.360	r
774	489037.790	4774536.748	209.450	r
775	489035.391	4774541.464	211.060	ct
776	489038.759	4774544.786	210.790	ct
777	489042.305	4774548.070	210.850	ct
778	489049.067	4774554.533	210.330	ct
779	489053.173	4774558.142	210.240	ct
780	489054.604	4774559.696	210.290	ct
781	489055.235	4774560.240	210.350	valla
782	489053.395	4774563.098	211.520	valla
783	489050.783	4774566.172	213.000	valla
784	489048.425	4774569.573	214.890	valla
785	489046.465	4774570.088	215.890	ct
786	489047.086	4774572.004	215.920	valla

787	489045.954	4774574.245	216.030	valla
788	489042.590	4774572.373	216.450	valla
789	489042.952	4774567.569	216.140	ct
790	489036.678	4774564.103	216.870	ct
791	489031.340	4774566.862	217.900	valla
792	489028.572	4774560.259	217.540	ct
793	489022.584	4774557.599	218.030	ct
794	489019.350	4774553.766	218.060	r
795	489019.325	4774553.739	218.050	r
796	489017.856	4774552.348	218.030	ct
797	489015.007	4774560.900	219.680	valla
798	488905.887	4774454.132	235.030	cam
799	488904.468	4774452.208	235.230	cam
800	488903.026	4774450.054	235.450	cam
801	488901.020	4774448.403	235.640	cam
802	488898.427	4774447.753	235.800	cam
803	488896.081	4774447.213	235.910	cam
804	488894.221	4774447.965	236.060	cam
805	488893.355	4774449.474	236.200	cam
806	488891.666	4774450.812	236.440	cam
807	488894.156	4774454.275	235.920	cam
808	488897.151	4774458.575	235.300	cam
809	488899.691	4774461.686	234.840	cam
810	488901.940	4774465.443	234.310	cam
811	488904.014	4774468.741	233.770	cam
812	488906.560	4774472.323	233.030	cam
813	488906.323	4774470.466	233.320	cam
814	488906.783	4774468.001	233.680	cam
815	488907.944	4774463.421	234.220	cam
816	488908.376	4774460.834	234.400	cam
817	488908.779	4774458.414	234.570	cam
818	488907.946	4774456.451	234.750	cam
819	488911.679	4774462.112	233.890	ct
820	488913.110	4774456.372	233.890	ct
821	488912.355	4774452.471	233.840	ct
822	489133.459	4774346.439	187.200	car
823	489133.319	4774346.731	187.130	r
824	489132.856	4774347.821	187.140	r
825	489132.395	4774346.004	187.230	car
826	489132.150	4774347.710	187.170	muro
827	489128.226	4774346.152	187.260	muro
828	489126.646	4774345.564	187.250	muro
829	489126.704	4774345.675	187.260	puerta
830	489128.069	4774346.229	187.270	puerta
831	489124.675	4774343.224	187.350	r
832	489133.338	4774339.630	187.310	car
833	489133.797	4774339.403	187.270	ri
834	489133.747	4774339.225	187.400	bo
835	489132.883	4774342.607	187.350	car
836	489122.381	4774335.223	187.520	car
837	489122.376	4774334.771	187.530	ri
838	489122.422	4774334.627	187.660	bo
839	489117.922	4774332.803	187.770	bo
840	489116.258	4774335.840	187.800	car
841	489108.004	4774332.436	188.040	car
842	489102.691	4774330.227	188.210	car
843	489096.491	4774327.491	188.400	car
844	489089.073	4774324.120	188.650	car
845	489080.402	4774319.992	188.980	car
846	489069.962	4774314.752	189.350	car
847	489063.487	4774311.414	189.570	car
848	489063.047	4774308.006	189.670	car
849	489060.351	4774312.934	189.620	car
850	489059.891	4774313.285	189.470	cu
851	489059.701	4774313.845	189.430	cu
852	489058.097	4774316.988	189.650	r
853	489057.761	4774318.211	189.630	muro
854	489060.389	4774319.481	189.700	muro
855	489061.027	4774318.070	189.560	r
856	489062.459	4774315.297	189.370	cu
857	489062.764	4774314.886	189.360	cu
858	489063.281	4774314.462	189.500	car
859	489065.589	4774312.506	189.500	car
860	489071.466	4774315.492	189.290	car
861	489078.209	4774318.917	189.060	car
862	489082.398	4774320.979	188.910	car
863	489076.670	4774322.176	188.870	sum
864	489077.106	4774322.425	188.880	sum
865	489076.768	4774323.034	188.880	sum
866	489076.341	4774322.858	188.890	sum
867	489075.260	4774323.830	189.030	pzo
868	489074.071	4774326.052	189.510	muro
869	489073.723	4774321.172	189.000	cu
870	489074.070	4774320.584	188.990	cu
871	489072.834	4774320.883	189.040	r
872	489071.806	4774321.397	189.130	r
873	489069.562	4774322.727	189.340	r
874	489068.985	4774323.280	189.390	r
875	489069.120	4774323.703	189.320	muro
876	489065.738	4774325.314	190.060	muro
877	489065.497	4774325.225	190.040	puerta
878	489060.493	4774322.819	190.040	muro
879	489067.441	4774317.752	189.230	cu
880	489067.644	4774317.306	189.230	cu
881	489056.931	4774311.668	189.480	cu
882	489056.770	4774312.052	189.530	cu
883	489054.450	4774315.130	189.730	r
884	489053.871	4774316.302	189.740	muro
885	489056.480	4774310.995	189.740	car
886	489057.619	4774308.449	189.790	car
887	489058.724	4774305.833	189.860	car
888	489059.112	4774305.226	189.750	r
889	489059.525	4774304.547	189.760	r
890	489064.424	4774308.236	189.500	r
891	489066.050	4774307.032	189.420	r
892	489069.034	4774308.157	189.270	r
893	489069.046	4774310.210	189.300	r
894	489071.809	4774311.697	189.220	r
895	489073.511	4774310.726	189.190	r
896	489074.219	4774312.037	189.380	arqH telefonica
897	489074.925	4774312.401	189.370	arqH telefonica
898	489075.379	4774311.607	189.370	arqH
899	489074.667	4774311.193	189.400	arqH telefonica
900	489074.428	4774310.869	189.420	muro
901	489075.548	4774311.783	189.370	poste
902	489098.168	4774322.721	188.600	alumbrado
903	489115.764	4774329.366	187.550	arqH telefonica
904	489115.814	4774328.603	187.480	arqH telefonica
905	489116.729	4774328.673	187.550	arqH telefonica
906	489116.665	4774329.489	187.610	arqH telefonica
907	489125.115	4774333.501	187.630	muro
908	489131.818	4774336.809	187.490	poste
909	489135.937	4774337.931	187.380	muro
910	489114.515	4774326.029	187.130	car
911	489114.514	4774324.092	187.070	car
912	489114.719	4774322.810	186.950	car
913	489115.113	4774321.420	186.860	car
914	489115.611	4774320.283	186.780	car
915	489109.852	4774318.188	187.120	car
916	489107.982	4774320.792	187.390	car
917	489106.620	4774322.205	187.530	car
918	489105.596	4774323.051	187.680	car
919	489104.627	4774323.672	187.770	car
920	489103.705	4774324.112	187.880	car

921	489114.288	4774311.296	186.430	car
922	489115.101	4774309.897	186.330	car
923	489115.629	4774308.578	186.230	car
924	489116.053	4774307.370	186.150	car
925	489116.094	4774306.316	186.100	car
926	489115.895	4774304.844	185.930	car
927	489115.246	4774303.213	185.900	car
928	489121.542	4774310.864	185.890	car
929	489122.431	4774309.646	185.730	car
930	489123.168	4774308.738	185.660	car
931	489124.051	4774308.054	185.550	car
932	489125.320	4774307.328	185.420	car
933	489126.651	4774307.019	185.310	car
934	489127.874	4774306.931	185.210	car
935	489128.564	4774306.807	185.210	car
936	489133.852	4774299.755	184.920	car
937	489133.055	4774298.477	184.850	car
938	489132.517	4774297.233	184.780	car
939	489132.525	4774295.807	184.700	car
940	489132.754	4774294.460	184.650	car
941	489127.234	4774291.386	184.860	car
942	489126.036	4774292.451	185.020	car
943	489124.952	4774293.318	185.130	car
944	489123.580	4774294.135	185.290	car
945	489121.990	4774294.759	185.440	car
946	489120.660	4774295.135	185.590	car
947	489119.331	4774295.299	185.690	car
948	489123.380	4774301.087	185.490	pzo
949	489124.494	4774300.076	185.430	pzo
950	488908.409	4774451.402	235.030	poste
951	488912.346	4774451.723	233.920	ct
952	488892.492	4774448.507	236.180	pt
953	488893.649	4774442.028	235.690	valla
954	488891.880	4774442.436	235.850	pt
955	488891.963	4774437.744	235.700	valla
956	488889.409	4774435.109	235.790	pt
957	488888.705	4774429.036	235.960	valla
958	488886.604	4774428.157	235.940	pt
959	488887.467	4774419.019	235.570	pt
960	488889.118	4774419.454	235.530	valla
961	488883.182	4774416.902	237.290	valla
962	488882.454	4774415.705	237.710	r
963	488885.905	4774413.134	236.200	r
964	488889.230	4774411.297	234.590	r
965	488890.996	4774409.949	233.960	r
966	488892.502	4774408.939	233.320	r
967	488896.320	4774440.965	235.180	valla
968	488895.082	4774440.579	236.320	muro
969	488895.321	4774441.029	236.370	muro
970	488902.843	4774437.545	236.190	muro
971	488903.482	4774437.883	236.200	muro
972	488902.591	4774437.514	235.360	r
973	488900.738	4774432.401	236.200	muro
974	488900.697	4774432.392	236.200	muro
975	488901.241	4774432.246	236.220	muro
976	488900.271	4774431.765	235.360	r
977	488896.827	4774423.051	235.470	r
978	488897.250	4774422.721	235.550	r
979	488897.030	4774422.147	235.520	r
980	488897.646	4774421.848	235.530	r
981	488897.523	4774422.363	235.470	poste
982	488898.684	4774422.845	236.250	muro
983	488898.040	4774422.548	236.250	muro
984	488897.646	4774423.246	236.260	muro
985	488896.918	4774422.953	236.240	muro
986	488897.100	4774418.799	236.250	muro
987	488896.587	4774418.964	236.240	muro
988	488896.325	4774418.942	235.440	r
989	488894.923	4774414.635	236.290	muro
990	488895.369	4774414.397	236.290	muro
991	488894.724	4774414.718	235.550	r
992	488890.303	4774416.989	235.770	r
993	488889.346	4774417.218	235.360	valla
994	488888.837	4774423.103	235.820	valla
995	488894.923	4774440.488	235.480	r
996	489099.855	4774325.142	188.180	car
997	489100.843	4774324.991	188.110	car
998	489101.818	4774324.768	188.030	car
999	489102.773	4774324.475	187.960	car
1000	489116.931	4774332.869	187.700	car
1001	489115.938	4774331.755	187.630	car
1002	489115.485	4774331.152	187.590	car
1003	489115.035	4774330.162	187.490	car
1004	489114.773	4774328.969	187.380	car
1005	489073.273	4774313.152	189.250	car
1006	489073.463	4774312.795	189.210	ri
1007	489073.535	4774312.661	189.340	bo
1008	489108.996	4774338.179	187.850	muro
1009	488976.353	4774547.323	222.750	cam
1010	488975.730	4774548.163	222.520	cu
1011	488975.592	4774548.424	222.500	cu
1012	488976.158	4774547.618	222.760	r
1013	488983.877	4774548.306	222.220	cam
1014	488984.043	4774552.677	222.060	r
1015	488988.376	4774550.872	221.820	cam
1016	488994.114	4774553.667	221.380	cam
1017	488994.345	4774557.316	221.280	r
1018	489001.951	4774556.890	220.860	cam
1019	489004.104	4774560.720	220.660	r
1020	489011.329	4774560.757	220.080	cam
1021	489011.825	4774559.719	220.240	valla
1022	489025.226	4774564.706	218.830	valla
1023	489026.133	4774566.221	218.520	cam
1024	489027.364	4774571.047	218.240	cam
1025	489032.664	4774573.273	217.540	cam
1026	489032.431	4774574.500	217.360	cu
1027	489032.355	4774574.804	217.170	cu
1028	489036.080	4774570.128	217.310	cam
1029	489036.648	4774569.395	217.330	valla
1030	489045.951	4774574.416	215.970	valla
1031	489045.921	4774575.411	215.860	cam
1032	489046.257	4774580.287	215.460	cam
1033	489045.931	4774580.939	214.980	cu
1034	489045.827	4774581.192	214.890	cu
1035	489051.706	4774583.989	214.720	cam
1036	489051.445	4774584.305	214.360	cu
1037	489051.289	4774584.561	214.300	cu
1038	489051.789	4774584.495	214.700	sum
1039	489052.259	4774584.707	214.680	sum
1040	489051.929	4774585.091	214.680	sum
1041	489051.647	4774584.870	214.700	sum
1042	489054.630	4774581.209	214.680	cam
1043	489055.695	4774579.993	214.780	valla
1044	489060.778	4774586.414	213.820	cam
1045	489061.100	4774586.166	213.830	cam
1046	489062.347	4774584.456	213.860	valla
1047	489062.235	4774584.690	213.860	muro
1048	489061.300	4774586.059	213.890	bo
1049	489061.165	4774586.170	213.760	ri
1050	489061.066	4774586.448	213.780	car
1051	489062.417	4774586.869	213.780	fa
1052	489063.146	4774585.725	213.820	abs
1053	489062.876	4774587.063	213.740	alumbrado
1054	489070.846	4774593.994	212.690	ri

1055	489070.940	4774593.887	212.840	bo
1056	489071.698	4774592.340	212.910	muro
1057	489073.826	4774596.573	212.410	sum
1058	489073.714	4774595.824	212.600	alumbrado
1059	489074.841	4774596.985	212.470	gas.placa
1060	489077.382	4774599.069	212.250	bo
1061	489077.270	4774599.180	212.100	ri
1062	489078.684	4774597.998	212.210	muro
1063	489077.360	4774599.587	212.090	car
1064	489075.361	4774601.748	212.170	car
1065	489074.084	4774604.303	212.060	car
1066	489073.951	4774604.651	211.960	ri
1067	489073.899	4774604.652	212.060	bo
1068	489073.656	4774604.835	212.080	muro
1069	489070.054	4774601.279	212.380	sum
1070	489068.698	4774600.749	212.550	muro
1071	489068.819	4774600.419	212.450	ri
1072	489068.817	4774600.488	212.540	bo
1073	489069.049	4774600.204	212.520	car
1074	489070.411	4774597.743	212.620	car
1075	489074.888	4774597.597	212.310	car
1076	489066.881	4774595.583	212.880	pzo
1077	489060.449	4774590.562	213.600	pzo
1078	489057.686	4774588.304	213.920	pziber
1079	489111.129	4774630.887	209.170	pzo
1080	489110.855	4774629.457	209.100	pzo
1081	489103.864	4774625.720	209.480	pzo
1082	489104.324	4774628.270	209.510	pzo
1083	489090.264	4774610.098	210.900	car
1084	489090.440	4774609.913	210.880	ri
1085	489090.512	4774609.794	211.040	bo
1086	489089.218	4774606.535	211.300	muro
1087	489083.562	4774603.736	211.690	fa
1088	489083.859	4774604.081	211.660	alumbrado
1089	489081.704	4774610.450	211.340	car
1090	489081.586	4774610.829	211.290	ri
1091	489081.566	4774610.854	211.380	bo
1092	489081.380	4774611.146	211.390	muro
1093	489082.507	4774607.592	211.510	car
1094	489062.402	4774566.148	209.240	muro
1095	489062.719	4774567.371	209.270	muro
1096	489063.382	4774569.767	209.320	muro
1097	489063.924	4774572.093	209.320	muro
1098	489064.602	4774574.710	209.330	muro
1099	489065.000	4774576.283	209.270	muro
1100	489065.832	4774577.996	209.140	muro
1101	489066.290	4774578.287	209.100	solera
1102	489069.185	4774575.143	209.290	solera
1103	489069.280	4774575.020	209.400	solera
1104	489074.312	4774569.376	209.410	solera
1105	489078.044	4774565.190	209.410	solera
1106	489078.050	4774565.067	209.410	muro
1107	489078.404	4774564.775	209.410	muro
1108	489079.287	4774563.752	209.290	muro
1109	489079.594	4774563.407	209.580	muro
1110	489077.854	4774563.133	209.310	muro
1111	489078.219	4774563.127	209.390	muro
1112	489077.728	4774561.189	208.470	muro
1113	489078.119	4774561.194	208.470	muro
1114	489078.025	4774559.654	208.440	muro
1115	489077.603	4774559.720	208.380	muro
1116	489079.075	4774560.728	208.190	muro
1117	489079.422	4774560.691	208.170	muro
1118	489077.710	4774563.265	209.330	ct
1119	489075.650	4774561.867	209.130	ct
1120	489072.262	4774559.141	209.070	ct
1121	489068.465	4774556.299	209.010	ct
1122	489066.021	4774553.191	208.620	ct
1123	489064.855	4774555.293	208.830	r
1124	489062.249	4774557.102	209.020	r
1125	489058.237	4774559.928	209.140	r
1126	489057.468	4774560.534	209.200	pt
1127	489058.549	4774561.142	209.390	pt
1128	489060.677	4774563.735	209.210	pt
1129	489061.971	4774565.500	209.260	pt
1130	489062.124	4774566.353	210.160	muro
1131	489062.976	4774569.682	210.380	muro
1132	489064.442	4774575.427	210.760	muro
1133	489064.872	4774576.845	210.850	muro
1134	489065.280	4774577.733	210.870	muro
1135	489065.659	4774578.302	210.880	muro
1136	489065.945	4774578.665	210.870	muro
1137	489060.339	4774581.264	213.980	ct
1138	489058.284	4774579.794	214.340	ct
1139	489055.793	4774578.594	214.890	ct
1140	489050.670	4774573.637	215.440	ct
1141	489048.475	4774572.140	215.710	ct
1142	489045.964	4774574.166	216.030	valla
1143	489047.116	4774572.090	215.910	valla
1144	489003.676	4774561.947	220.660	cam
1145	488993.863	4774558.525	221.280	cam
1146	488983.509	4774553.862	222.060	cam
1147	489059.163	4774592.156	213.570	car
1148	489059.018	4774592.337	213.510	ri
1149	489058.958	4774592.410	213.660	bo
1150	489058.807	4774592.598	213.670	muro
1151	489056.637	4774589.935	213.920	cam
1152	489054.760	4774588.070	214.190	cam
1153	489053.474	4774586.289	214.420	cam
1154	489053.055	4774585.453	214.510	cam
1155	489052.652	4774584.834	214.590	cam
1156	488979.436	4774550.333	222.410	cam
1157	488989.716	4774393.077	202.350	r
1158	488993.998	4774402.883	201.800	r
1159	488973.333	4774392.098	205.670	r
1160	488990.404	4774402.184	202.520	r
1161	488994.825	4774404.521	201.730	r
1162	488976.125	4774398.891	205.250	r
1163	488980.498	4774401.314	204.430	r
1164	488989.246	4774406.159	202.790	r
1165	488962.976	4774396.961	208.260	r
1166	488967.213	4774399.616	207.420	r
1167	488975.688	4774404.925	205.750	r
1168	488979.925	4774407.579	204.910	r
1169	488950.721	4774409.283	212.870	r
1170	488939.097	4774410.689	215.830	r
1171	488948.020	4774415.406	214.200	r
1172	488956.814	4774406.379	210.620	r
1173	488961.595	4774406.660	209.770	r
1174	488973.029	4774478.164	214.280	r
1175	488970.936	4774484.142	216.090	r
1176	488964.142	4774486.309	217.910	r
1177	488982.622	4774464.794	209.510	r
1178	488973.558	4774448.332	210.500	r
1179	488958.439	4774428.601	212.850	r
1180	488935.782	4774432.793	219.880	r
1181	488943.929	4774440.184	218.270	r
1182	488926.579	4774438.523	223.060	r
1183	488990.758	4774477.026	209.190	r
1184	488978.696	4774496.250	214.960	r
1185	488969.582	4774500.830	218.020	r
1186	489042.669	4774519.217	205.220	r
1187	489034.781	4774525.685	207.920	r
1188	489036.201	4774553.488	213.820	r

1189	489027.444	4774547.559	214.530	r
1190	489026.076	4774523.676	209.300	r
1191	489015.315	4774540.419	215.520	r
1192	489028.053	4774504.609	205.330	r
1193	489035.688	4774497.846	202.860	r
1194	489010.266	4774508.435	209.030	r
1195	488999.112	4774523.881	215.320	r
1196	488989.690	4774529.139	218.280	r
1197	488983.792	4774511.955	216.380	r
1198	488994.183	4774510.290	213.480	r
1199	489002.193	4774495.532	208.950	r
1200	489019.124	4774490.054	204.690	r
1201	489026.514	4774483.024	202.310	r
1202	489010.099	4774474.404	204.230	r
1203	488932.430	4774483.262	226.220	r
1204	488932.445	4774476.591	225.510	r
1205	488935.336	4774487.411	225.850	r
1206	488958.461	4774507.344	222.520	r
1207	488948.133	4774489.791	222.590	r
1208	488993.492	4774558.963	220.880	cu
1209	488993.380	4774559.241	220.750	cu
1210	488983.262	4774554.197	221.610	cu
1211	488983.102	4774554.454	221.580	cu
1212	488872.151	4774428.480	240.950	car
1213	488868.563	4774423.430	242.010	car
1214	489041.739	4774427.822	196.240	r
1215	489048.746	4774414.053	194.800	r
1216	489061.769	4774424.054	194.330	r
1217	489051.469	4774424.022	195.200	r
1218	489036.019	4774423.975	196.500	r
1219	489106.793	4774476.828	193.270	r
1220	489091.521	4774479.162	194.240	r
1221	489102.842	4774469.178	193.320	r
1222	489100.851	4774479.284	193.930	r
1223	489099.856	4774484.337	194.230	r
1224	489098.861	4774489.390	194.540	r
1225	489097.866	4774494.443	194.840	r
1226	489117.737	4774490.559	193.520	r
1227	489110.217	4774497.598	194.370	r
1228	489132.055	4774506.237	193.410	r
1229	489126.028	4774525.354	195.400	r
1230	489129.653	4774521.695	194.750	r
1231	489133.277	4774518.037	194.100	r
1232	489104.581	4774518.296	196.770	r
1233	489101.029	4774522.025	197.540	r
1234	489087.656	4774514.477	197.640	r
1235	489083.208	4774517.071	198.240	r
1236	488889.620	4774474.820	237.220	cu
1237	488888.577	4774470.906	236.910	cu
1238	488886.761	4774462.527	236.310	cu
1240	489176.542	4774496.262	189.990	r
1241	489211.058	4774489.786	187.390	r
1245	488897.630	4774424.100	236.310	
1247	488898.466	4774452.786	235.660	r
1248	489200.315	4774531.149	190.570	r
1249	489185.260	4774523.368	190.760	r
1250	489164.718	4774560.867	195.040	r
1251	489164.851	4774561.008	195.040	r
1252	489164.827	4774560.969	195.010	r
1253	489061.504	4774587.650	213.680	
1254	489117.211	4774634.393	208.510	
1255	488886.156	4774450.518	236.920	cam
1256	488885.392	4774450.425	236.720	cu
1257	488885.756	4774450.387	236.710	cu
1258	488886.030	4774451.249	236.720	cam
1259	488885.773	4774455.671	236.200	cam
1260	488885.507	4774455.683	236.110	cu
1261	488885.198	4774455.670	236.140	cu
1262	488885.805	4774456.194	236.180	of
1263	488885.535	4774456.767	236.170	of
1264	488885.518	4774456.053	236.190	of
1265	488885.155	4774455.976	236.200	of
1266	488885.137	4774456.514	236.180	of
1267	488886.390	4774457.591	236.250	cam
1268	488887.190	4774462.563	236.380	cam
1269	488889.007	4774470.927	236.960	cam
1270	488890.038	4774474.718	237.280	cam
1271	488892.113	4774481.421	237.900	cam
1272	488892.039	4774481.668	237.850	cu
1273	488891.818	4774481.734	237.870	cu
1274	488895.595	4774494.980	239.100	cu
1275	488895.172	4774494.765	239.090	cu
1276	488895.698	4774494.987	239.140	cam
1277	488895.652	4774495.337	239.170	valla
1278	488896.790	4774495.766	239.230	valla
1279	488897.241	4774495.855	239.240	puerta
1280	488901.077	4774495.490	239.160	puerta
1281	488902.557	4774495.239	239.300	valla
1282	488901.455	4774494.734	239.130	cam
1283	488900.587	4774492.353	239.020	cam
1284	488898.934	4774488.245	238.760	cam
1285	488899.466	4774486.607	238.400	ct
1286	488897.116	4774482.724	238.260	cam
1287	488897.367	4774482.592	238.080	ct
1288	488894.974	4774475.551	237.410	ct
1289	488894.654	4774475.522	237.580	cam
1290	488891.763	4774467.247	236.740	cam
1291	488892.219	4774467.052	236.570	ct
1292	488891.004	4774462.657	236.140	cam
1293	488891.592	4774461.532	235.870	cam
1294	488891.827	4774460.975	235.720	cam
1295	488892.438	4774460.773	235.560	cam
1296	488892.912	4774460.674	235.540	cam
1297	488892.359	4774461.275	235.790	of
1298	488892.472	4774461.389	235.710	of
1299	488891.706	4774461.767	235.860	of
1300	488892.042	4774461.756	235.820	of
1301	488892.230	4774462.263	235.760	of
1302	488892.052	4774462.372	235.790	of
1303	488895.890	4774464.925	234.840	cam
1304	488895.454	4774466.325	234.430	cu
1305	488892.901	4774462.416	235.000	cu
1306	488901.874	4774474.947	232.840	cu
1307	488902.779	4774474.341	233.250	cam
1308	488907.194	4774473.675	232.840	cam
1309	488911.253	4774479.370	231.840	cam
1310	488908.330	4774481.689	231.880	cam
1311	488907.902	4774482.272	231.500	cu
1312	488908.224	4774482.443	231.810	of
1313	488907.996	4774482.684	231.810	of
1314	488908.982	4774483.288	231.730	cam
1315	488909.797	4774485.133	231.570	cam
1316	488910.425	4774486.956	231.550	cam
1317	488911.244	4774489.147	231.480	cam
1318	488913.242	4774492.862	231.430	cam
1319	488915.739	4774491.640	231.330	cam
1320	488915.946	4774491.438	231.340	cam
1321	488913.564	4774488.233	231.310	cam
1322	488913.465	4774487.747	231.280	cam
1323	488913.967	4774487.291	231.090	cam
1324	488915.169	4774487.971	230.830	cam
1325	488916.170	4774489.018	230.610	cam
1326	488915.357	4774489.572	230.880	poste
1327	488916.030	4774489.289	230.580	of

1328	488915.803	4774489.485	230.610	of
1329	488916.083	4774489.639	230.290	cu
1330	488918.953	4774487.519	230.460	cam
1331	488915.371	4774483.828	231.100	cam
1332	488932.484	4774501.724	228.100	cam
1333	488930.190	4774504.410	228.160	cam
1334	488929.769	4774504.928	228.010	cu
1335	488943.700	4774520.333	226.090	cu
1336	488944.108	4774519.811	226.250	cam
1337	488946.808	4774516.889	226.190	cam
1338	488959.892	4774529.744	224.610	cam
1339	488958.366	4774533.419	224.580	cam
1340	488957.974	4774533.761	224.420	cu
1341	488970.256	4774542.934	223.410	cam
1342	488969.728	4774543.931	223.010	cu
1343	488890.803	4774448.919	236.670	poste
1344	488890.245	4774449.397	236.770	cam
1345	488884.163	4774447.169	237.560	cam
1346	488883.972	4774447.274	237.210	cu
1347	488883.739	4774447.376	237.220	cu
1348	488885.845	4774442.987	237.920	cam
1349	488880.458	4774434.874	239.420	cam
1350	488877.335	4774435.963	239.640	cam
1351	488874.771	4774426.665	240.810	cam
1352	488871.183	4774421.615	241.900	cam
1353	488869.183	4774419.480	242.410	cam
1354	488880.377	4774440.999	238.910	cam
1355	488880.267	4774441.126	239.010	cam
1356	488880.181	4774441.170	239.190	cam
2001	489168.046	4774472.594	189.970	pilar
2002	489163.542	4774478.976	190.170	pilar
2003	489160.609	4774483.191	190.230	pilar
2004	489167.124	4774489.474	190.730	pilar
2005	489171.271	4774493.541	190.940	pilar
2006	489173.263	4774495.492	190.680	pilar
2007	489171.391	4774497.355	190.930	pilar
2008	489169.427	4774499.309	191.000	pilar
2009	489163.492	4774505.214	191.250	pilar
2010	489204.559	4774479.989	188.090	muro
2011	489202.892	4774487.347	188.450	muro
2012	489203.244	4774479.569	188.060	muro
2013	489200.620	4774477.477	188.160	muro
2014	489196.345	4774474.692	188.300	muro
2015	489096.116	4774448.735	192.510	mu
2016	489112.745	4774466.387	192.800	mu
2017	489130.231	4774484.951	192.750	mu
2018	489144.408	4774506.322	192.690	mu

2.2- CALCULOS POLIGONALES

POLIGONAL 1: Informe de la Compensación

Método de Cálculo: Ajuste por Mínimos Cuadrados
Cálculo en Proyeccion UTM
Correcciones Usadas

Bases Fijas

Nombre	Coord.X	Coord.Y	Coord.Z	Escala	Código
BR2	488904.698	4774445.743	235.490	0.99960151	
BR11	489385.846	4774449.621	189.620	0.99960139	

Bases Móviles

Nombre	Coord.X	Coord.Y	Coord.Z	Escala	Código
BR10	489098.709	4774324.627	188.358	0.99960146	

Errores de Cierre
eD: 0.105
eX: 0.097
eY: 0.040
eZ: -0.027
eA: 0.0000
L: 541.704

Observaciones Distancia Originales

Origen	Visada	Observada	Desv.Est.	Calculada	Residuo	D
BR2	BR10	228.634	0.0051	228.718	-0.084	*
BR10	BR2	228.631	0.0051	228.718	-0.087	*
BR10	BR11	313.072	0.0052	313.177	-0.105	*
BR11	BR10	313.071	0.0052	313.177	-0.105	*

Observaciones Azimut Originales

Origen	Visada	Observado	C.Horiz.	Desv.Est.	Calculado	Residuo	D
BR2	BR10	315.5466	219.9858	10.0000	135.5339	-0.0015	
BR10	BR2	399.9973	335.5351	10.0000	335.5339	-0.0015	
BR10	BR11	138.3241	335.5349	10.0000	73.8589	0.0000	
BR11	BR10	399.9992	273.8588	10.0000	273.8589	-0.0010	

Observaciones Angulares Originales

Origen	Visada	Visada 2	Observado	Desv.Est.	Calculado	Residuo	D
BR10	BR2	BR11	138.3268	10.8925	138.3250	0.0018	

Observaciones Verticales Originales

Origen	Visada	Observado	Desv.Est.	Calculado	Residuo	D
BR2	BR10	-47.094	0.0019	-47.132	0.038	*
BR10	BR2	47.085	0.0019	47.132	-0.047	*
BR10	BR11	1.289	0.0017	1.262	0.027	*
BR11	BR10	-1.303	0.0017	-1.262	-0.041	*

Coordenadas Ajustadas

Base		Coord.X	Coord.Y	Coord.Z	
BR10	Original	489098.703	4774324.607	188.358	
	Compensada	489098.709	4774324.627	188.358	
	Residuo	0.006	0.020	-0.000	*

Ajuste Planimétrico

Número de Ecuaciones: 9
Número de Incógnitas: 2
Grados de Libertad: 7
Número de Iteraciones: 2
Desviación Estándar: 13.1127
Error Máximo: 0.0003

Desviaciones

Base	Sx	Sy
BR10	0.0213	0.0327

Elipses de Error. Intervalo de Confianza: 95 %

Base	Eje Mayor	Eje Menor	Orientación
BR10	0.10055	0.06554	216.9649

Ajuste Altimétrico

Número de Ecuaciones: 4
Número de Incógnitas: 1
Grados de Libertad: 3
Número de Iteraciones: 1
Desviación Estándar: 25.0598
Error Máximo: 0.0003

Desviaciones

Base	Sz
BR10	0.0221

POLIGONAL 2: Informe de la Compensación

Método de Cálculo: Ajuste por Mínimos Cuadrados
Cálculo en Proyeccion UTM
Correcciones Usadas

Bases Fijas

Nombre	Coord.X	Coord.Y	Coord.Z	Escala	Código
BR2	488904.698	4774445.743	235.490	0.99960151	

Bases Móviles

Nombre	Coord.X	Coord.Y	Coord.Z	Escala	Código
BR7	489074.545	4774596.690	212.524	0.99960147	
BR6	489140.402	4774652.877	207.398	0.99960145	
BR8	489195.045	4774576.602	192.903	0.99960144	
BR9	489124.719	4774550.539	197.870	0.99960145	

Errores de Cierre
eD: 0.082
eX: -0.078
eY: -0.023
eZ: 0.013
eA: 0.0000
L: 726.326

Observaciones Distancia Originales

Origen	Visada	Observada	Desv.Est.	Calculada	Residuo	D
BR2	BR7	227.229	0.0051	227.278	-0.049	*
BR7	BR2	227.231	0.0051	227.278	-0.047	*
BR7	BR6	86.570	0.0050	86.579	-0.009	
BR6	BR7	86.568	0.0050	86.579	-0.011	*
BR6	BR8	93.819	0.0050	93.873	-0.054	*
BR8	BR6	93.817	0.0050	93.873	-0.056	*
BR8	BR9	75.003	0.0050	74.980	0.022	*
BR9	BR8	75.004	0.0050	74.980	0.023	*
BR2	BR9	243.708	0.0051	243.787	-0.079	*
BR9	BR2	243.703	0.0051	243.787	-0.083	*

Observaciones Azimut Originales

Origen	Visada	Observado	C.Horiz.	Desv.Est.	Calculado	Residuo	D
BR2	BR7	233.7622	219.9828	10.0000	53.7450	0.0000	
BR7	BR2	198.7094	55.0356	10.0000	253.7450	0.0000	
BR7	BR6	399.9978	55.0356	10.0000	55.0325	0.0009	
BR6	BR7	399.9963	255.0362	10.0000	255.0325	0.0000	
BR6	BR8	305.3876	255.0362	10.0000	160.4248	-0.0009	
BR8	BR6	399.9989	360.4259	10.0000	360.4248	0.0000	
BR8	BR9	316.9772	360.4259	10.0000	277.4095	-0.0064	*
BR9	BR8	0.0000	77.4091	10.0000	77.4095	-0.0004	
BR2	BR9	251.7172	219.9828	10.0000	71.7066	-0.0066	*
BR9	BR2	194.2975	77.4091	10.0000	271.7066	0.0000	

Observaciones Angulares Originales

Origen	Visada	Visada 2	Observado	Desv.Est.	Calculado	Residuo	D
BR2	BR9	BR7	382.0450	9.8128	382.0384	0.0066	*
BR7	BR2	BR6	201.2884	24.9435	201.2875	0.0009	
BR6	BR7	BR8	305.3913	28.8924	305.3922	-0.0009	
BR8	BR6	BR9	316.9783	30.6369	316.9847	-0.0064	*
BR9	BR8	BR2	194.2975	27.8090	194.2971	0.0004	

Observaciones Verticales Originales

Origen	Visada	Observado	Desv.Est.	Calculado	Residuo	D
BR2	BR7	-22.975	0.0016	-22.970	-0.005	
BR7	BR2	22.954	0.0016	22.970	-0.016	*

BR7	BR6	-5.125	0.0015	-5.130	0.005	
BR6	BR7	5.126	0.0014	5.130	-0.004	
BR6	BR8	-14.492	0.0017	-14.500	0.008	
BR8	BR6	14.496	0.0016	14.500	-0.004	
BR8	BR9	4.968	0.0015	4.970	-0.002	
BR9	BR8	-4.969	0.0015	-4.970	0.001	
BR2	BR9	-37.625	0.0018	-37.630	0.005	
BR9	BR2	37.617	0.0018	37.630	-0.013	*

Coordenadas Ajustadas

Base		Coord.X	Coord.Y	Coord.Z	
BR7	Original	489074.578	4774596.726	212.520	
	Compensada	489074.545	4774596.690	212.524	
	Residuo	-0.033	-0.036	0.004	*
BR6	Original	489140.442	4774652.921	207.390	
	Compensada	489140.402	4774652.877	207.398	
	Residuo	-0.040	-0.044	0.008	*
BR8	Original	489195.111	4774576.610	192.890	
	Compensada	489195.045	4774576.602	192.903	
	Residuo	-0.066	-0.008	0.013	*
BR9	Original	489124.802	4774550.558	197.860	
	Compensada	489124.719	4774550.539	197.870	
	Residuo	-0.083	-0.019	0.010	*

Ajuste Planimétrico

Número de Ecuaciones: 25
Número de Incógnitas: 8
Grados de Libertad: 17
Número de Iteraciones: 2
Desviación Estándar: 1.9049
Error Máximo: 0.0829

Desviaciones

Base	Sx	Sy
BR7	0.0038	0.0059
BR6	0.0042	0.0067
BR8	0.0043	0.0068
BR9	0.0041	0.0060

Elipses de Error. Intervalo de Confianza: 95 %

Base	Eje Mayor	Eje Menor	Orientación
BR7	0.01587	0.01031	154.6855
BR6	0.01795	0.01125	156.8401
BR8	0.01815	0.01160	173.8332
BR9	0.01601	0.01093	171.7482

Ajuste Altimétrico

Número de Ecuaciones: 10
Número de Incógnitas: 4
Grados de Libertad: 6
Número de Iteraciones: 2
Desviación Estándar: 4.1283
Error Máximo: 0.0829

Desviaciones

Base	Sz
BR7	0.0043
BR6	0.0051
BR8	0.0051
BR9	0.0045

RESEÑA BASE TOPOGRAFICA (SAUR-1 ARTZINIEGA)

BR - 1

X =488900.509	Y =4774493.186	Z = 239.030

Coordenadas Provección U.T.M. ED50

Anamorfosis: 0.99960150

RESEÑA LITERAL

Clavo estriado tipo CROSS, con cruz en cabeza diámetro 12 mm.

Situado en el borde del camino de aglomerado en acceso a depósito de agua potable.

PLANO DE SITUACIÓN

FOTOGRAFÍAS

RESEÑA BASE TOPOGRAFICA (SAUR-1 ARTZINIEGA)

BR - 2

X =488904.698	Y =4774445.743	Z = 235.490

Coordenadas Provección U.T.M. ED50

Anamorfosis: 0.99960151

RESEÑA LITERAL

Clavo tipo CROSS, con cruz en cabeza de diámetro 6mm y arandela de PVC color rojo.

Situado en antigua cimentación de hormigón. A 6,76 m de distancia de poste de hormigón existente

PLANO DE SITUACIÓN

FOTOGRAFÍAS

RESEÑA BASE TOPOGRAFICA (SAUR-1 ARTZINIEGA)

BR - 6

X =489140.402	Y =4774652.877	Z = 207.386

Coordenadas Provección U.T.M. ED50

Anamorfosis: 0.99960145

RESEÑA LITERAL

Clavo de acero de cabeza de 5 mm.

Situado en la calzada en intersección de las calles Zaldua Hiribidea y Otsati Kalea.

PLANO DE SITUACIÓN

FOTOGRAFÍAS

RESEÑA BASE TOPOGRAFICA (SAUR-1 ARTZINIEGA)

BR - 7

X =489074.545	Y =4774596.690	Z = 212.524

Coordenadas Provección U.T.M. ED50

Anamorfosis: 0.99960147

RESEÑA LITERAL

Clavo tipo CROSS, con cruz en cabeza de diámetro 6mm y arandela de PVC color rojo.

Situado en la acera junto al bordillo de la acera en la calle Zaldua Hiribidea

PLANO DE SITUACIÓN

FOTOGRAFÍAS

RESEÑA BASE TOPOGRAFICA (SAUR-1 ARTZINIEGA)

BR - 8

X =489195.045	Y =4774576.602	Z = 192.903

Coordenadas Provección U.T.M. ED50

Anamorfosis: 0.99960144

RESEÑA LITERAL

Clavo tipo CROSS, con cruz en cabeza de diámetro 6mm y arandela de PVC color rojo.

Situado en la rigola en la intersección de las calles Otsati Kalea y Ubaltorre Kalea

PLANO DE SITUACIÓN

FOTOGRAFÍAS

RESEÑA BASE TOPOGRAFICA (SAUR-1 ARTZINIEGA)

BR - 9

X =489124.719	*Y =4774550.539*	*Z = 197.870*

Coordenadas Provección U.T.M. ED50 | ***Anamorfosis: 0.99960145***

RESEÑA LITERAL

Clavo tipo CROSS, con cruz en cabeza de diámetro 6mm y arandela de PVC color rojo.

Situado en la acera junto al bordillo en la calle Ubaltorre Kalea

PLANO DE SITUACIÓN

FOTOGRAFÍAS

RESEÑA BASE TOPOGRAFICA (SAUR-1 ARTZINIEGA)

BR - 10

X = 489089.709	Y =4774324.627	Z = 188.358

Coordenadas Provección U.T.M. ED50

Anamorfosis: 0.99960146

RESEÑA LITERAL

Clavo tipo CROSS, con cruz en cabeza de diámetro 6mm y arandela de PVC color rojo.

Situado en la acera junto al bordillo en la intersección de la carretera A-2604 y la calle Gernika hiribidea.

PLANO DE SITUACIÓN

FOTOGRAFÍAS

RESEÑA BASE TOPOGRAFICA (SAUR-1 ARTZINIEGA)

BR - 11

X = 489385.846	*Y =4774449.621*	*Z = 189.620*

Coordenadas Provección U.T.M. ED50

Anamorfosis: 0.99960139

RESEÑA LITERAL

Clavo de acero de cabeza de 5 mm de diámetro.

Situado junto a la línea blanca de la carretera A-2604

PLANO DE SITUACIÓN

FOTOGRAFÍAS

RESEÑA BASE TOPOGRAFICA (SAUR-1 ARTZINIEGA)

BR - 12

X = 489236.292	Y =4774379.493	Z = 184.947

Coordenadas Provección U.T.M. ED50

Anamorfosis: 0.99960143

RESEÑA LITERAL

Clavo tipo CROSS, con cruz en cabeza de diámetro 6mm y arandela de PVC color rojo.

Situado en la acera junto al bordillo en la intersección de las carretera A-2604 y la A4624.

PLANO DE SITUACIÓN

FOTOGRAFÍAS

RESEÑA BASE TOPOGRAFICA (SAUR-1 ARTZINIEGA)

BR - 13

X = 489487.244	Y =4774538.633	Z = 198.100

Coordenadas Provección U.T.M. ED50

Anamorfosis: 0.99960133

RESEÑA LITERAL

Clavo de cabeza semiesférica de 5 cm de diámetro. Antigua base de la cartografía 500 de la D.F.A.

Situado en la acera frente al edificio que acoge al Ayuntamiento de Artziniega.

PLANO DE SITUACIÓN

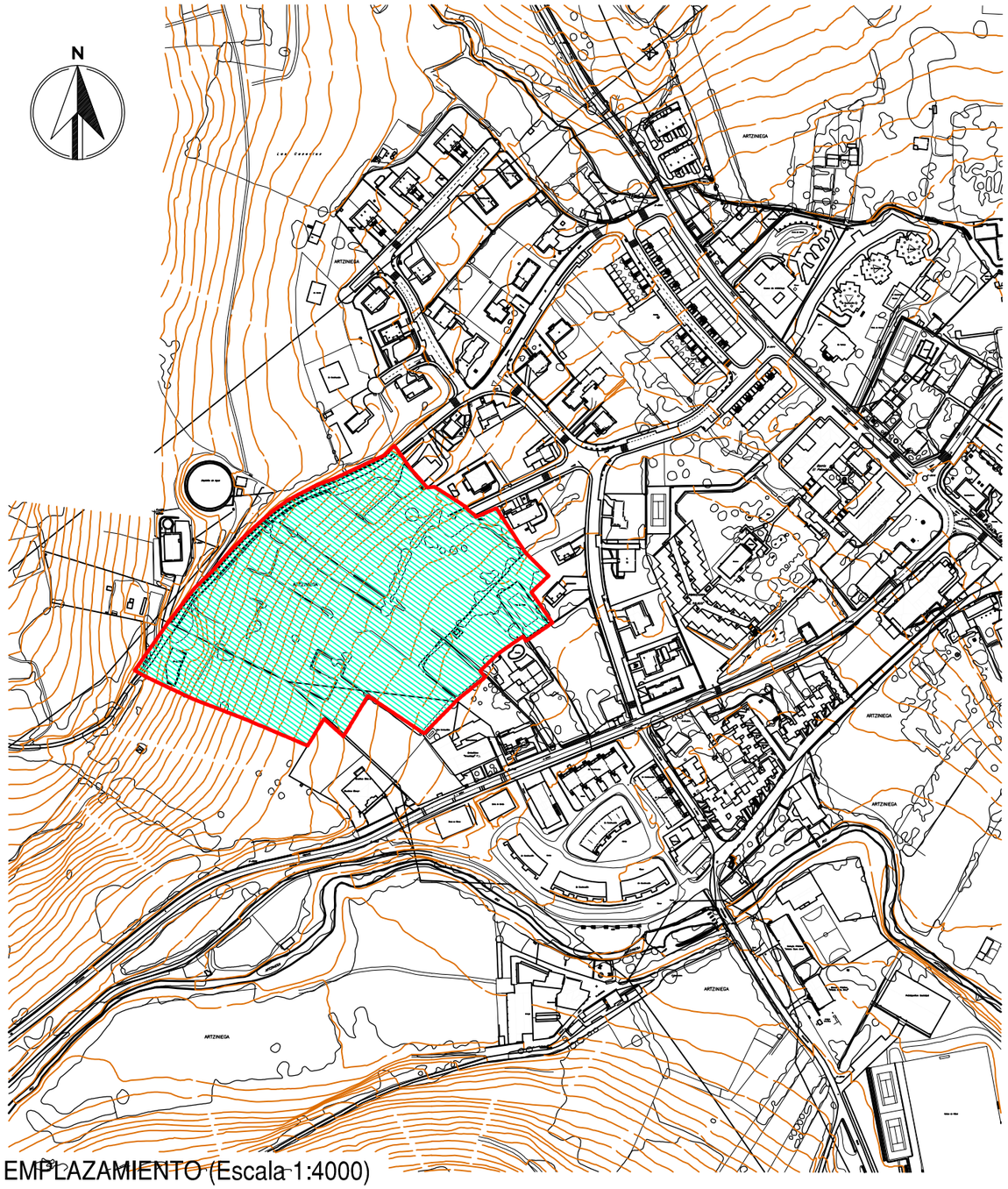
FOTOGRAFÍAS

igor garcia pinedo
ingeniero técnico en topografía
igorgp@telefonica.net - 645708324

DOCUMENTO Nº 3: PLANOS

Plano 1: PLANO DE SITUACION Y EMPLAZAMIENTO

Plano 2: PLANO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO



EMPLAZAMIENTO (Escala 1:4000)

SITUACION (Sin escala)

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

S.A.U.R. 1 - ARTZINIEGA (ALAVA)

PROMOTOR: ENCINA PROMOCIONES S.L.

SITUACION Y EMPLAZAMIENTO

escala 1:4000

1

ingeniero técnico en topografía
igor garcía pinedo. Colegiado 4837

julio 2013

4774650

489200

BR-6

BR-7

PLUVIALES
h = 1,20

ARMARIO TELEF.

Arq.TELEFONIA

Arq.IBERDROLA

Arq.ALUMBRADO

LUMINARIA SIMON h=4m

ACOMETIDA GAS

PLACA GAS
DIST: 4,60 H: 0,70

Arq.ALUMBRADO

MARCA ANTIGUA FAROLA

LUMINARIA SIMON h=4m

LLAVE ABASTECIMIENTO

ALERO VIVIENDA

BR-8

PLUVIALES
h = 2,45

FECALES
h = 2,55

LUMINARIA SIMON h=4m

BR-9

LUMINARIA SIMON h=4m

PT.HOR+LUMINARIA

CT AEREO

PT.HOR

BR-10

PT.HOR+LUMINARIA

PT.HOR+LUMINARIA

APOYO IBERD. (1229)

PT.HOR+LUMINARIA

BR-2

PT.HOR+LUMINARIA

APOYO IBERD. (X1XX)

TRAMO POR FACHADA

220.00

215.00

210.00

205.00

200.00

195.00

191.00

230.00

235.00

240.00

225.00

488850

4774400

N

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

S.A.U.R. 1 - ARTZINIEGA (ALAVA)

PROMOTOR: ENCINA PROMOCIONES S.L.

PLANO TOPOGRAFICO
escala 1:500

2

ingeniero técnico en topografía
igor garcía pinedo. Colegiado 4837

julio 2013