



**PROYECTO DE EJECUCIÓN
ILUMINACIÓN DEL CIRCUITO DE BMX PINARES
DE VENECIA**

OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

SECCIÓN: **PROYECTOS E INSTALACIONES**

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL: **Ricardo Navarro Carroquino**

SEPTIEMBRE / 2017

17-032 [OFT] TOR BMX IBE - P1

INDICE

MEMORIA GENERAL

1. ANTECEDENTES
2. OBJETO DEL PROYECTO Y LOCALIZACIÓN
3. ENCARGO DEL PROYECTO
4. CONDICIONES URBANÍSTICAS
5. AUTORES DEL PROYECTO
6. NORMATIVA DE APLICACIÓN
7. USO Y CARACTERÍSTICAS GENERALES
8. MEMORIA DE LA ALBAÑILERÍA Y OBRA CIVIL NECESARIA
9. MEMORIA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN
10. INSTALACIONES AUXILIARES Y OTRAS INSTALACIONES AFECTADAS
11. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES
12. PRUEBAS REGLAMENTARIAS
13. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD
14. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL
15. GESTIÓN DE RESIDUOS
16. PRESUPUESTO

PLIEGO DE CONDICIONES

ANEXO- GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEXO- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEXO- CÁLCULOS NIVELES DE ILUMINACIÓN

ANEXO- INSTALACIÓN ELÉCTRICA

ANEXO- CÁLCULOS ELÉCTRICOS

ANEXO- EFICIENCIA ENERGÉTICA

ANEXO- PROGRAMA DE LA OBRA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PRECIOS DESCOMPUESTOS

PLANOS

O SITUACION

IE-1 INSTALACIONES EXISTENTES Y PROYECTADAS

IE-2 DETALLES OBRA CIVIL Y ELECTRICA I.

IE-3 DETALLES OBRA CIVIL Y ELECTRICA II.

**PROYECTO DE ILUMINACIÓN DEL CIRCUITO DE BMX
PINARES DE VENECIA**

- **MEMORIA**

MEMORIA GENERAL

1. ANTECEDENTES

La Dirección General de Arquitectura recibe solicitud de "solicitud memoria valorada circuito de BMX CDM Pinares de Venecia" por parte del Jefe de Servicio de Instalaciones Deportivas:

"...instalación de la iluminación del circuito. Están instalados los báculos pero faltan las conexiones, proyectores y cuadro. Habría que instalar un cuadro de mandos dentro del propio circuito para no depender del acceso al campo de Rugby. Con esta actuación aumentaría el uso en la temporada deportiva"

Se redacta el presente Proyecto dando cumplimiento con las instrucciones cursadas al efecto por la Dirección de Arquitectura.

2. OBJETO DEL PROYECTO Y LOCALIZACION

Servicio de Instalaciones Deportivas, como gestor del IDE "CDM Pinares de Venecia", solicita instalación de la iluminación del circuito.

La alimentación al cuadro eléctrico de maniobra existente se realiza directamente desde Centro de Transformación propiedad del Ayuntamiento de Zaragoza. La instalación de iluminación del BMX estará en servicio a la espera de la maniobra que realice el usuario, independientemente de las actividades del campo de Rugby.

Para poder legalizar las obras necesarias de instalación eléctrica, se realiza el presente Proyecto, en donde se describirán las características constructivas y técnicas de los equipos e instalaciones.

Emplazamiento:

Pº Duque de Alba, 11 - 50007 Zaragoza

3. ENCARGO DEL PROYECTO

El presente Proyecto se redacta siguiendo las instrucciones cursadas al efecto por la Dirección de Arquitectura.

Al estar el citado Proyecto incluido dentro de "Certificación de Calidad en Redacción de Proyectos", se la ha asignado el código 17-032 [OFT] TOR BMX IEB.

4. CONDICIONES URBANÍSTICAS

No existen condicionantes urbanísticos.

5. AUTORES DEL PROYECTO

Es autor del presente proyecto Ricardo Navarro Carroquino, Ingeniero Técnico Industrial, Jefe de Sección de Proyectos e Instalaciones de la Oficina Técnica de Arquitectura del Ayuntamiento. Son colaboradores técnicos D. Francisco San Martín Castellón, de la Unidad Técnica Auxiliar de Instalaciones y D. Miguel Ángel Escartín, de la Unidad Gráfica de Proyectos. Todos actúan en calidad de funcionarios municipales.

6. NORMATIVA DE APLICACION

A las instalaciones proyectadas le son de aplicación las reglamentaciones siguientes:

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrónico para baja Tensión e Instrucciones Complementarias.
- Ordenanza municipal Protección Contra Incendios de Zaragoza.
- Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios. RD 1942/1993, de 5 de noviembre de 1993.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 486/1997, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997, Disposiciones mínimas en Materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Real Decreto 614/2001 de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- REAL DECRETO 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

- Normas UNE de obligado cumplimiento publicadas por el Instituto de Racionalización y Normalización.
- Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.

7. USO Y CARACTERÍSTICAS GENERALES

El uso de la instalación es de iluminación deportiva, enmarcada dentro de la Norma UNE-EN 12193 en alumbrado de clase III.

En la Memoria, Planos y Presupuesto de Proyecto, están fijadas las características técnicas de los distintos equipos de la instalación.

8. MEMORIA DE LA ALBAÑILERÍA Y OBRA CIVIL NECESARIA

Los trabajos de albañilería y obra civil son los siguientes:

- Canalización complementaria a la existente.
- Cimentaciones.
- Arquetas.

9. MEMORIA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

En el Anexo adjunto sobre instalación eléctrica, se dan los detalles de esta instalación, en lo referente a la acometida, equipos de protección, medida y cuadros de distribución.

La instalación iría encaminada a obtener un alumbrado de clase III de acuerdo a la Norma UNE-EN 12193 para carreras de bicicletas (Table A.18):

CLASE	ILUMINANCIA HORIZONTAL E_{med} (lux)	UNIFORMIDAD E_{min}/E_{med}	GR	INDICE DE RENDIMIENTO DE COLOR
I	500	0,7	50	60
II	300	0,7	50	60
III	100	0,5	55	20

10. INSTALACIONES AUXILIARES Y OTRAS INSTALACIONES AFECTADAS

Caso de tener que realizar la modificación de alguna instalación no contemplada en el presente Proyecto y que sea afectada por la presente obra, se realizara de acuerdo a la Normativa vigente.

11. NORMAS DE EJECUCION DE LAS INSTALACIONES

Todas las normas de construcción e instalación del centro se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.

Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que le pudieran afectar, emanadas por organismos oficiales y por las de la Cía Eléctrica.

El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

12. PRUEBAS REGLAMENTARIAS

En las obras e instalaciones correspondientes al sistema de riego y su aljibe, se realizaran las pruebas de estanqueidad y funcionamiento según criterios del CTE.

En las modificaciones y ampliaciones de la instalación eléctrica, una vez ejecutadas, se procederá, por parte de entidad acreditada por los organismos públicos competentes al efecto, a la medición reglamentaria de los siguientes valores:

- * Resistencia de aislamiento de la instalación y rigidez dieléctrica.
- * Resistencia del sistema de puesta a tierra.

Además de las que se especifique en el Reglamento E. de B.T.

Una vez terminadas la instalación de los proyectores se efectuara su apuntamiento y realización de las medidas de niveles de iluminación.

13. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

- Queda prohibida la apertura del **PSE** a toda persona ajena al servicio. Se pondrá en sitio visible del modulo indicativo de Instalación eléctrica.
- No se modificará el aparellaje y al cambiarlo se empleará de las mismas características.

14. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

En el Anexo adjunto, se dispone del correspondiente Estudio Básico de Seguridad Laboral, de acuerdo al R.D. 1627/97.

15. GESTION DE RESIDUOS

Se adjunta Anexo de acuerdo al RD 105/2008.

16. PRESUPUESTO

Presupuesto de ejecución material	42.016,80
13% Gastos generales	5.462,19
6% Beneficio Industrial	<u>2.521,01</u>
PRESUPUESTO DE CONTRATA	50.000,00
21% IVA	<u>10.500,00</u>
PRESUPUESTO TOTAL IVA INCLUIDO.....	60.500,00

Zaragoza, septiembre de 2017

OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

El Jefe de SECCION DE PROYECTOS E INSTALACIONES

El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo: Ricardo Navarro Carroquino

**PROYECTO DE ILUMINACIÓN DEL CIRCUITO DE BMX
PINARES DE VENECIA**

- **PLIEGO DE CONDICIONES**

INDICE

CAPITULO I. OBRAS A LAS QUE SE REFIERE ESTE PLIEGO.

CAPITULO II. CONDICIONES DE INDOLE TECNICA

- 2.1 Movimiento de tierras: Zanjas y pozos
 - 2.2 Cimentaciones
 - 2.3 Arenas y gravas
 - 2.4 Cementos
 - 2.5 Hormigones
- COMPROBACIONES QUE DEBEN EFECTUARSE DURANTE LA EJECUCION
CUADRO DE OPERACIONES DE CONTROL
- 2.6 Materiales Bituminosos
 - 2.6.1. Impermeabilización
 - 2.6.2 Lámina Drenante

CAPITULO III. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

- 3.1. Cementos.
- 3.2. Hormigón.
- 3.3. Solados.

CAPITULO IV. CONDICIONES QUE DEBEN DE CUMPLIR LAS INSTALACIONES

- 4.1. Instalaciones de fontanería y saneamiento.
- 4.2. Instalaciones de salubridad.
- 4.3. Instalaciones de electricidad en B.T.
- 4.4. Instalaciones de electricidad en M.T.
- 4.5. Instalaciones no especificadas.

CAPITULO V. INTERPRETACION DEL PROYECTO

CAPITULO VI. CONDICIONES LEGALES

- 6.1. Comienzo de las obras
- 6.2. Interrupción de los trabajos.
- 6.3. Reanudación de los trabajos.
- 6.4. Terminación de las obras.
- 6.5. Uso de la construcción.

CAPITULO VII. CONDICIONES DE SEGURIDAD

- 7.1. Del personal de la obra.
- 7.2. Reglamentaciones.
- 7.3. Inspecciones.
- 7.4. Horarios, jornales y seguros.
- 7.5. Del contratista.
- 7.6. Del promotor.
- 7.7. Del presente pliego.

CAPITULO VIII. MEDICIONES Y VALORACIONES.

CAPITULO IX. ANEXO DATOS Y ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS

- 9.1. Clasificación del contratista.
- 9.2. Categoría del contrato.
- 9.3. Clasificación del tipo de obra.
- 9.4. Plazo de garantía.
- 9.5. Plazo de ejecución.

Este Pliego comprende las condiciones, que además de las especificadas en el Pliego General de Condiciones aprobado por la Dirección General de Arquitectura y las que prescribe el Reglamento de Higiene y Seguridad en el Trabajo, regirán en la ejecución de las obras a que se refiere el presente Proyecto.

CAPITULO I

OBRAS A LAS QUE SE REFIERE ESTE PLIEGO.

Son objeto del presente Pliego de Condiciones todas las obras que por los distintos oficios de la construcción con inclusión de materiales y medios auxiliares sean necesarias para llevar a término la obra proyectada "**PROYECTO DE ILUMINACIÓN CIRCUITO BMX EN PINARES DE VENECI A**" que se detalla en los planos y demás documentación del Proyecto, así como todas aquellas que por el carácter de reforma surjan durante el transcurso de las mismas, y aquellas que en el momento de la redacción del Proyecto se hubiesen podido omitir y fuesen necesarias para la completa terminación de la obra.

CAPITULO II

CONDICIONES DE INDOLE TECNICA.

2.1 Movimiento de tierras: Zanjas y pozos

Prescripciones sobre los productos

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

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al mercado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Entibaciones:

Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80. El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%. La madera no presentará principio de pudrición, alteraciones ni defectos.

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

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:

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

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 solicitudes por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas en los trabajos.

Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m. Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja.

El contratista notificará a la dirección facultativa, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

Proceso de ejecución

• Ejecución

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la dirección facultativa autorizará el inicio de la excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada. El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 30 cm en el momento de hormigonar.

- Entibaciones (se tendrán en cuenta las prescripciones respecto a las mismas del capítulo 2.1.1 Explanaciones):

En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas. Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos. Una vez alcanzadas las cotas inferiores de los pozos o zanjas de cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras. Se excavará el terreno en zanjas o pozos de ancho y profundo según la documentación técnica. Se realizará la excavación por franjas horizontales de altura no mayor a la separación entre codales más 30 cm, que se entibará a medida que se excava. Los productos de excavación de la zanja, aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm.

- Pozos y zanjas:

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, la excavación debe hacerse con sumo cuidado para que la alteración de las características mecánicas del suelo sea la mínima inevitable. Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto. La cota de profundidad de estas excavaciones será la prefijada en los planos, o las que la dirección facultativa ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.

Los pozos, junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que éstas, se excavarán con las siguientes prevenciones:

- reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos;
- realizando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible;
- dejando como máximo media cara vista de zapata pero entibada;
- separando los ejes de pozos abiertos consecutivos no menos de la suma de las separaciones entre tres zapatas aisladas o mayor o igual a 4 m en zapatas corridas o losas.

No se considerarán pozos abiertos los que ya posean estructura definitiva y consolidada de contención o se hayan rellenado compactando el terreno.

Cuando la excavación de la zanja se realice por medios mecánicos, además, será necesario:

- que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad;
- que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En general, los bataches comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina. Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina. Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención, hasta una profundidad máxima, igual a la altura del plano de cimentación próximo más la mitad de la distancia horizontal, desde el borde de coronación del talud a la cimentación o vial más próximo. Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará. Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada. No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 m a 0,8 m por debajo de la rasante.

- Refino, limpieza y nivelación.

Se retirarán los fragmentos de roca, lascas, 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 sobrecancho de excavación, inadmisibles bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado. En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.

• Tolerancias admisibles

Comprobación final:

El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de ± 5 cm, con las superficies teóricas.

Se comprobará que el grado de acabado en el refino de taludes, será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos, sin permitir desviaciones de línea y pendiente, superiores a 15 cm, comprobando con una regla de 4 m.

Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.

Se comprobarán las cotas y pendientes, verificándolo con las estacas colocadas en los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.

• Condiciones de terminación

Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, una vez hecha la excavación hasta la profundidad necesaria y antes de constituir la solera de asiento, se nivelará bien el fondo para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

• Control de ejecución

Puntos de observación:

- Replanteo:

Cotas entre ejes.

Dimensiones en planta.

Zanjas y pozos. No aceptación de errores superiores al 2,5/1000 y variaciones iguales o superiores a ± 10 cm.

- Durante la excavación del terreno:

Comparar terrenos atravesados con lo previsto en proyecto y estudio geotécnico.

Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.

Comprobación de la cota del fondo.

Excavación colindante a medianerías. Precauciones.

Nivel freático en relación con lo previsto.

Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.

Agresividad del terreno y/o del agua freática.

Pozos. Entibación en su caso.

- Entibación de zanja:

Replanteo, no admitiéndose errores superiores al 2,5/1000 y variaciones en ± 10 cm.

Se comprobará una escuadría, separación y posición de la entibación, no aceptándose que sean inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

- Entibación de pozo:

Por cada pozo se comprobará una escuadría, separación y posición, no aceptándose si las escuadrías, separaciones y/o posiciones son inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

Conservación y mantenimiento

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

2.2. Cimentaciones.

2.2.1. Las excavaciones de toda clase se harán exactamente con arreglo a los planos del Proyecto sujeto a las alineaciones y rasantes que resulten del replanteo y a las ordenes del Arquitecto director y Aparejador.

2.2.2. Todo exceso de excavación que el contratista realice sin necesidad deberá rellenarse con hormigón de igual calidad y resistencia características a la consignada en el Proyecto para cimientos de acuerdo con lo que ordene la dirección de obra, no siendo de abono esta operación, ni el exceso de volumen excavado.

2.2.3. La cota de profundidad de cimientos deberá ser comprobada por la dirección de la obra, y se ajustará en principio a la consignada en planos si previamente ha habido estudio del terreno por laboratorio especializado.

2.2.4. Con la debida antelación deberá avisarse al Arquitecto director de la obra para inspeccionar todas aquellas partes que deban quedar ocultas, en especial el relleno de zanjas y pozos de cimentación, que no se hará sin previa orden de dirección.

2.2.5. La cimentación se realizará de la siguiente manera: Se excavará hasta el firme, respetándose la cota de profundidad mínima consignada en planos. En todos los pozos, y lugares, se introducirá una barra de hierro en una longitud prudencial para comprobar la no existencia de cuevas o cambios bruscos en la resistencia del terreno. Efectuada la comprobación anterior y extraída la barra, se procederá a compactar el terreno. Se dispondrá una capa de hormigón de limpieza de 5 centímetros como mínimo, encima de la cual se colocará el hierro con las disposiciones constructivas indicadas en planos, respetándose los recubrimientos, que serán, como mínimo de 3 centímetros. La base de la fundación deberá estar exenta de agua, tierra o piedra suelta.

2.2.6. Si del reconocimiento practicado al abrir las zanjas resultase la necesidad o conveniencia de variar las dimensiones o sistema de cimentación propuesto, se paralizará la obra en las partes a modificar en tanto se realiza un nuevo estudio de cimentación. El tiempo de demora de obra se descontará a efectos en el plazo de entrega.

2.3. Arenas y gravas

2.3.1. Las arenas naturales o artificiales serán silíceas y no contendrán más de un décimo de su peso en humedad. Podrán admitirse arenas no silíceas siempre que su empleo sea razonablemente aprobado por el Arquitecto técnico de la obra.

2.3.2. La granulometría de los áridos para la ejecución de hormigones se ajustará a lo que dispone la INSTRUCCION DE HORMIGON ARMADO EHE-08, para el tipo de resistencia seleccionada. La grava que se emplee en la ejecución de hormigón será de naturaleza silícea o caliza, de acuerdo con EHE-08, perfectamente limpia, no susceptible de descomposición ante los agentes atmosféricos ni heladiza.

2.2.3. Las arenas y gravas empleadas en la ejecución de morteros y hormigones estarán exentas de compuestos de sulfatos o cualquier otra sustancia que pueda afectar en la calidad final del mortero u hormigón.

2.4. Cementos

2.4.1. El cemento a utilizar cumplirá el vigente pliego RC-08. (Real Decreto 956/2008 del Mº de la presidencia)

El tipo y clase de cemento lo indicará la Dirección Facultativa a la vista de las condiciones concretas de la obra y la agresividad del suelo. En ausencia de otras indicaciones, se utilizarán cemento tipo I para hormigón de armadura y cemento tipo II para mortero. En todo caso se estará a las recomendaciones de la EHE, (Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la "Instrucción de hormigón estructural (EHE-08).

2.4.2. *Dosificaciones:* Las dosificaciones del hormigón se adaptarán para alcanzar las resistencias y características exigidas para cada elemento y se adaptarán también a las recomendadas en la Instrucción EHE (Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la "Instrucción de hormigón estructural (EHE-08).

2.5. Hormigones

2.5.1. El amasado de hormigones se efectuará a máquina, aunque en general se recomienda y, por tanto, se autoriza el empleo de hormigones elaborados en fábrica y con resistencias características garantizadas. Se recomienda también el uso de consistencias plásticas o blandas en el pedido. En el caso de emplearse hormigones confeccionados en fábricas, deberán llegar a la obra antes de que se produzca el principio de fraguado, no admitiéndose hormigones que presenten el menor síntoma de fraguado. Bajo ningún pretexto se tolerará la inclusión de agua en la masa del hormigón con el fin de retardar el fraguado o hacer más manejable la masa, haciéndose el contratista responsable de la recepción del hormigón en las condiciones aptas para su puesta en obra.

2.5.2. No se hormigonará en aquellos casos en que la temperatura baje a 5 grados sobre cero; si fuera urgente hacer el hormigonado para terminar una pieza o hacer una unión de piezas sin dejar juntas de hormigones de edad diferente, se aumentará en un 20% la proporción de cemento y se amasará con agua calentada a 40 grados centígrados como máximo. Inmediatamente después del hormigonado y apisonado se abrigará el hormigón con sacos que se regarán con agua caliente, a una temperatura máxima de 40 grados cada tres horas y durante dos días consecutivos.

2.5.3. Los moldes para el encofrado podrán ser de madera o metálicos, pero siempre deberán ofrecer solidez suficiente para soportar, sin deformación apreciable, el peso y los empujes laterales del hormigón, y el peso de la parte de obra que subsiguientemente ha de ir gravitando encima, más de un 30% debido a las cargas accidentales de la obra. Caso de emplearse de madera, serán de un diámetro mínimo de 8 centímetros.

2.5.4. Las caras de los moldes estarán bien lavadas y dispuestas de manera que las deformaciones que se produzcan al hormigonado no sean sensibles. Los moldes ya usados que deban servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

2.5.5. Si fuera preciso interrumpir el hormigonado por causa justificada, las juntas resultantes se trazarán con redondo de 8 milímetros introducidos 30 centímetros en la masa dispuesto al trespelillo y perpendicularmente a la junta. La distancia máxima entre los redondos será de 40 centímetros; en cada caso se procurará evitar este tipo de juntas, en especial en jácenas.

2.5.6. El desencofrado no podrá llevarse a efecto antes de 28 días desde su hormigonado, comunicándose al Arquitecto técnico el momento exacto en que se vaya a verificar.

2.5.7. Si existieran dudas sobre la ejecución de elementos armados, la dirección de la obra se reserva el derecho de ordenar pruebas de carga, ejecutándose las mismas de acuerdo con las normas que para este fin dictará la dirección, y siendo los gastos derivados por cuenta del contratista en el caso de que la duda sea achacable a una deficiencia de ejecución, o materiales impropios.

2.5.8. Control de la resistencia del hormigón.

Ensayos previos. Se realizarán en el laboratorio antes de comenzar el hormigonado de la obra, de acuerdo con lo prescrito en EHE-08. Su objetivo es establecer la dosificación que habrá de emplearse, teniendo en cuenta los materiales disponibles y aditivos que se vayan a emplear y las condiciones de ejecución previstas. Se señala, además, en qué caso puede prescindirse de la realización de estos ensayos.

Para llevarlos a cabo, se fabricarán al menos cuatro series de probetas procedentes de amasadas distintas, de dos probetas cada una para ensayo a los 28 días de edad, por cada dosificación que se desee establecer, y se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84.

De los valores así obtenidos se deducirá el valor de la resistencia media en el laboratorio f_{cm} que deberá superar el valor exigido a la resistencia de proyecto con margen suficiente para que sea razonable esperar que, con la dispersión que introduce la ejecución en obra, la resistencia característica real de la obra sobrepase también a la de proyecto.

Ensayos característicos. Salvo en el caso de emplear hormigón procedente de central o de que se posea experiencia previa con los mismos materiales y medios de ejecución, estos ensayos son preceptivos en todos los casos y tienen por objeto comprobar, en general antes del comienzo del hormigonado, que la resistencia característica real del hormigón que se va a colocar en la obra no es inferior a la de proyecto.

Los ensayos se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de seis amasadas diferentes de hormigón, para cada tipo que vaya a emplearse, amoldando dos probetas por amasada, las cuales se ejecutarán, conservarán y romperán según los métodos de ensayo UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84, 83304:84 a los 28 días de edad.

Con los resultados de las roturas se calculará el valor medio correspondiente a cada amasada,

Ensayos de control. Estos ensayos son preceptivos y tienen por objeto comprobar a lo largo de la ejecución que la resistencia del hormigón en obra es igual o superior a la del proyecto.

El control podrá realizarse según las siguientes modalidades.

Modalidad 1 Control a nivel reducido.

Modalidad 2 Control a al 100 por 100, cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas.

Modalidad 3 Control estadístico del hormigón, cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan.

Los ensayos se realizan sobre probetas fabricada, conservadas, y rotas según UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84.

Para obras de edificación los ensayos de control del hormigón serán realizados por laboratorios que cumplan lo establecido en: el Real Decreto 1230/1989 Vigente hasta el 23 de abril de 2010, fecha de entrada en vigor del Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad de 13 de Octubre de 1989 y disposiciones que lo desarrollan.

Para el resto de las obras, los ensayos de control del hormigón se realizarán preferentemente por dichos laboratorios.

Ensayos de control a nivel reducido. En este nivel el control se realiza por medición de la consistencia del hormigón, fabricado de acuerdo con dosificaciones tipo.

Con la frecuencia que se indique por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o por la Dirección de la Obra, y con no menos de cuatro determinaciones espaciadas a lo largo del día, se realizará un ensayo de medida de la consistencia según UNE 83313:90.

De la realización de tales ensayos quedará en obra la correspondiente constancia escrita, a través de los valores obtenidos y decisiones adoptadas en cada caso.

Este nivel de control sólo puede realizarse para obras de ingeniería de pequeña importancia, en edificios de viviendas de una o dos plantas con luces inferiores a 6,00 metros o en elementos que trabajen a flexión de edificios de viviendas de hasta cuatro plantas, también con luces inferiores a 6,00 metros. Además, deberá adoptarse un valor a la resistencia de cálculo a compresión f_{cd} no superior a 10 N/mm².

No se permite la aplicación de este tipo de control para los hormigones sometidos a clases de exposición III y IV, según 8.2.2.

Ensayos de control al 100 por 100. Esta modalidad de control es la de aplicación general a obras de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón pretensado.

A efectos de control, salvo excepción justificada, se dividirá la obra en partes sucesivas denominadas lotes, inferiores cada una al menor de los límites señalados en la tabla 88.4.a. No se mezclarán en un mismo lote elementos de tipología estructural distinta, es decir, que pertenezcan a columnas distintas de la tabla. Todas las unidades de producto (amasadas) de un mismo lote procederán del mismo Suministrador, estarán elaboradas con las mismas materias primas y serán el resultado de la misma dosificación nominal.

En el caso de hormigones fabricados en central de hormigón preparado en posesión de un Sello o Marca de Calidad, en el sentido expresado en el Artículo 81º, se podrán aumentar los límites de la tabla 88.4.a al doble, siempre y cuando se den además las siguientes condiciones:

-Los resultados de control de producción están a disposición del Peticionario y deberán ser satisfactorios. La Dirección de Obra revisará dicho punto y lo recogerá en la documentación final de obra.

-El número mínimo de lotes que deberá maestrearse en obra será de tres, correspondiendo, si es posible, a lotes relativos a los tres tipos de elementos estructurales que figuran en la tabla 88.4.a.

-En el caso de que en algún lote la f_{est} fuera menor que la resistencia característica de proyecto, se pasará a realizar el control normal sin reducción de intensidad, hasta que en cuatro lotes consecutivos se obtengan resultados satisfactorios.

2.5.9. Control de ejecución de la obra (Según EHE/08)

Control de la Ejecución. El control de la Ejecución, que esta Instrucción establece con carácter preceptivo, tiene por objeto garantizar que la obra se ajusta al proyecto y a las prescripciones de esta Instrucción.

Corresponde a la Propiedad y a la Dirección de Obra la responsabilidad de asegurar la realización del control externo de la ejecución, el cual se adecuará necesariamente al nivel correspondiente, en función del valor adoptado para yf en el proyecto.

Se consideran los tres siguientes niveles para la realización del control de la ejecución:

- Control de ejecución a nivel reducido.
- Control de ejecución a nivel normal.
- Control de ejecución a nivel intenso.

Que están relacionados con el coeficiente de mayoración de acciones empleado para el proyecto.

COMPROBACIONES QUE DEBEN EFECTUARSE DURANTE LA EJECUCION

Generales para todo tipo de obras

A) Comprobaciones previas al comienzo de la ejecución

- Directorio de agentes involucrados.
- Existencia de libros de registro y órdenes reglamentarios.
- Existencia de archivo de certificados de materiales, hojas de suministro, resultados de control, documentos de proyecto y sistema de clasificación de cambios de proyecto o información complementaria.
- Revisión de planos y documentos contractuales.
- Existencia de control de calidad de materiales de acuerdo con los niveles especificados.
- Comprobación general de equipos. Certificados de tarado, en su caso.
- Suministro y certificados de aptitud de materiales.

B) Comprobaciones de replanteo y geométricas

- Comprobación de cotas, niveles y geometría.
- Comprobación de tolerancias admisibles.

C) Cimbras y andamiajes

- Existencia de cálculo, en los casos necesarios.
- Comprobación de planos.
- Comprobación de cotas y tolerancias.
- Revisión del montaje.

D) Encofrados

- Estanquidad, rigidez y textura.
- Tolerancias.
- Posibilidad de limpieza, incluidos fondos.
- Geometría y contraflechas.

F) 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.

G) 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.

H) Curado

- Método aplicado.
- Plazos de curado.
- Protección de superficies.

I) 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.

J) Tolerancias y dimensiones finales

- Comprobación dimensional.

K) Reparación de defectos y limpieza de superficies

Específicas de prefabricación

A) Estado de bancadas

- Limpieza.

B) Moldes

- Limpieza y desencofrantes.
- Colocación.

C) Curado

- Ciclotérmico.
- Protección de piezas.

D) Desmoldeo y almacenamiento

- Levantamiento de piezas.
- Almacenamiento en fábrica.

E) Transporte a obra y montaje

- Elementos de suspensión y cuelgue.
- Operaciones de carga y descarga.
- Métodos de montaje.

- Almacenamiento en obra.
- Comprobación del montaje.

Los resultados de todas las inspecciones, así como las medidas correctoras adoptadas, se recogerán en los correspondientes partes e informes. Estos documentos quedarán recogidos en la Documentación Final de la Obra, que deberá entregar la Dirección de Obra a la Propiedad, tal y como se especifica en 4.9.

Tolerancias de ejecución

El Autor del Proyecto deberá adoptar y definir un sistema de tolerancias, que se recogerá en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de las obras. En el mismo documento deberán quedar establecidas las decisiones y sistemática a seguir en caso de incumplimientos.

En el Anejo nº 11 de la EHE-08 se recoge un sistema de tolerancias de obras de hormigón, que puede servir de referencia o puede ser adoptado por el Proyectista, así como de muros, pavimentos y aceras...

CUADRO DE OPERACIONES DE CONTROL

Previo al hormigonado

- Revisión de planos de proyectos y planos de obras.
- Comprobación, si es necesaria, de hormigoneras, vibradores y maquinaria.
- Replanteo.
- Excavaciones para cimientos y muros.
- Andamiajes y cimbras.
- Encofrados.
- Transporte de hormigón.
- Previsión de juntas.

Durante el hormigonado

- Colocación del hormigón.
- Compactación del hormigón.
- Juntas.
- Hormigonado en tiempo frío, caluroso o con lluvia.
- Curado.

Posterior al hormigonado

- Desencofrado y descimbrado.
- Previsión de acciones mecánicas durante la ejecución.
- Reparación de defectos superficiales.
- Tolerancias dimensionales.

2.6. Materiales Bituminosos

2.6.1 Impermeabilización

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Impermeabilización a base de 1.5 Kg/m² de caucho asfalto Emufal TE o similar, en dos manos,

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Ejecución: CTE. DB HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

DEL SOPORTE.

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación de la superficie en la que ha de aplicarse la impermeabilización.

Aplicación de la capa de imprimación.

Colocación de la banda de refuerzo.

Ejecución de la membrana impermeabilizante y colocación del geotextil separador.

Tratamiento de los elementos singulares (ángulos, aristas, etc.).

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas y los solapes.

PRECAUCIONES

Se evitará la acumulación de sedimentos, vegetaciones y cuerpos extraños.

Se evitará el vertido de productos químicos agresivos, tales como aceites o disolventes, sobre la impermeabilización.

PRESCRIPCIONES

Si el material de protección resultara dañado como consecuencia de circunstancias imprevistas y se produjeran filtraciones, deberán repararse inmediatamente los desperfectos.

En caso de rotura o falta de eficacia, deberá ser sustituido por otro del mismo tipo.

Los desperfectos observados deberán ser reparados por un profesional cualificado.

PROHIBICIONES

No se colocarán elementos que perforen la impermeabilización.

MANTENIMIENTO POR EL USUARIO

Cada año:

Revisión de la superficie de la impermeabilización vista.

Si la impermeabilización no está protegida, comprobación del estado de la fijación al soporte.

2.6.2 Lámina Drenante

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y colocación de lámina de polietileno de alta densidad de doble nódulo de 12 mm con geotextil incorporado, tipo Delta Drain o similar.

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Ejecución: CTE. DB HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación de la superficie en la que ha de aplicarse la lámina drenante.

Colocación de la lámina drenante.

Tratamiento de los elementos singulares (ángulos, aristas, etc.).

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá provisionalmente hasta la ejecución de la capa de protección, particularmente frente a acciones mecánicas.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas y los solapes.

CAPITULO III

CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

Todos los materiales tendrán las condiciones que para los mismos se especifican a continuación así como cualquier otra Norma que entre en vigor y no estuviera reflejada; si bien los NTE tienen carácter de recomendación.

3.1. Cementos.

Cumplirán con lo estipulado en:

- Orden del Ministerio de Industria del 24-6-64.
- Resolución de la Dirección General de Industrias de la Construcción del 31-12-65.
- Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura (capítulo II), orden del Ministerio de la Vivienda del 4-6-73.
- Orden del Ministerio de la vivienda del 4-6-73.

EHE/08

RC-08. (Real Decreto 956/2008 del Mº de la presidencia)

3.2. Hormigón.

Cumplirá con lo estipulado en el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura (capítulo II) de 4-6-73:

- Orden del M.O.P.U. de 6-7-78.
- Orden del M.O.P.U. de 24-2-82.
- Real Decreto 2608/96 del M.F. Instrucción EF-96.
- Instrucción EHE/08 (Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la "Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)).
- Orden del 4-4-73; Norma NTE-EHU.
- Orden del 20-3-73; Norma NTE-EXS.
- Orden del 17-5-73; Norma NTE-FFV.
- Orden del 25-5-73; Norma NTE-EXV.
- Orden del 22-11-73; Norma NTE-EHR.
- Orden del 5-9-74; Norma NTE-EQL.
- Orden del 24-2-75; Norma NTE-EHV.
- Orden del 7-4-76; Norma NTE-EHS.
- Orden del 10-10-80; Norma NTE-EHB.
- Orden del 27-11-80; Norma NTE-EHZ.
- Orden del 13-1-81; Norma NTE-EHJ.

3.3. Soldados.

Cumplirá con lo estipulado en:

1. Materiales con Sello o Marca de Calidad.

Los materiales que vengan avalados por Sellos o Marcas de Calidad deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en esta Norma, por lo que podrá realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

2. Composición de las unidades de inspección.

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales aislantes del mismo tipo y proceso de fabricación, con el mismo espesor en el caso de los que tengan forma de placa o manta. La superficie de cada cantidad de inspección, salvo acuerdo en contrario, la fijará el consumidor.

3 Toma de muestras.

Las muestras para preparación de las probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar.

La forma y dimensiones de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la Norma de ensayo correspondiente.

4. Normas de ensayo.

Las Normas UNE que a continuación se indican se emplearán para la realización de los ensayos correspondientes. Asimismo, se emplearán en su caso las normas UNE que la Comisión Técnica de Aislamiento Térmico del IRANOR redacte.

a) Ensayo de conductividad térmica.

UNE 53-037-76 Materiales plásticos. Determinación de la conductividad térmica de materiales celulares, con el aparato de placas.

b) Ensayo de densidad aparente.

UNE 53.144 Materiales plásticos. Espumas flexibles de poliuretano. Determinación de la densidad aparente.

UNE 53.215 Materiales plásticos. Determinación de la densidad aparente.

UNE 56-906-74 Aglomerado expandido puro de corcho para aislamiento térmico. Placas. Determinación de la densidad aparente.

c) Ensayo de permeabilidad al vapor de agua.

UNE 53.312 Materiales plásticos. Materiales celulares rígidos. Permeabilidad al vapor de agua de materiales aislantes térmicos.

d) Ensayo de permeabilidad al aire de ventanas.

UNE 7-405-76 Métodos de ensayo de ventanas. Ensayo de permeabilidad al aire (concorda con la EN 42).

UNE 85-205-78 Métodos de ensayo de ventanas. Presentación del informe de ensayo (concorda con la EN 78).

e) Ensayo de absorción de agua por volumen.

UNE 53.028 Materiales plásticos. Determinación de la absorción de agua.

f) Otras normas de ensayo para materiales aislantes térmicos.

UNE 53.029 Materiales plásticos. Determinación de la resistencia química.

UNE 53.126 Materiales plásticos. Coeficiente de dilatación lineal.

UNE 53.127 Inflamabilidad de las espumas y láminas de plástico.

UNE 53.181 Materiales plásticos. Espumas flexibles de poliuretano. Determinación de la deformación remanente.

UNE 53.182 Materiales plásticos. Espumas flexibles de poliuretano. Determinación de la resistencia a la compresión.

UNE 53.205 Materiales plásticos. Materiales celulares rígidos. Determinación de la resistencia a la compresión.

UNE 53-310-78 Materiales plásticos. Espumas de poliestireno expandido utilizadas como aislantes térmicos en habitáculos y en instalaciones isotérmicas y frigoríficas. Características y ensayos.

UNE 53-351-78 Plásticos. Espumas rígidas de poliuretano utilizadas como aislantes térmicos en habitáculos y en instalaciones isotérmicas y frigoríficas. Características y métodos de ensayo.

UNE 56-904-76 Aglomerado expandido puro de corcho para aislamiento térmico. Placas. Características, muestreo y embalado.

UNE 56-905-74 Aglomerado expandido puro de corcho para aislamiento térmico. Placas. Determinación de dimensiones.

UNE 56-906-74 Aglomerado expandido puro de corcho para aislamiento térmico. Placas. Determinación de la densidad aparente.

UNE 56-907-74 Aglomerado expandido puro de corcho para aislamiento térmico. Placas. Determinación de la resistencia a la rotura por flexión.

UNE 56-908-74 Aglomerado expandido puro de corcho para aislamiento térmico. Placas. Determinación del comportamiento en agua hirviendo.

UNE 56-909-74 Aglomerado expandido puro de corcho para aislamiento térmico. Placas. Determinación del contenido de humedad.

UNE 56-910-74 Aglomerado expandido puro de corcho para aislamiento térmico. Placas. Determinación de la deformación bajo presión constante.

5 Y en general se estará a lo dispuesto en el CTE

CAPITULO IV

CONDICIONES QUE DEBEN DE CUMPLIR LAS INSTALACIONES

Todas las instalaciones cumplirán con las condiciones que se especifican a continuación, así como cualquier otra Norma que entre en vigor y no estuviere reflejada; si bien las NTE tienen carácter de recomendación.

4.1. Instalaciones de fontanería y saneamiento.

Cumplirá con lo establecido en:

- Norma NTE-IFA
- Pliego de Condiciones Técnicas de la D.G.A., capítulo V
- Norma NTE-IFF
- Norma NTE-IFC
- Norma NTE-IFR
- Norma NTE-ISA
- Norma NTE-ISD

DB-HS: Salubridad del CTE Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis
Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.
B.O.E.: 18 de julio de 2003

4.2. Instalaciones de salubridad.

Cumplirá con lo establecido en:

Norma NTE-ISB

DB-HS: Salubridad del CTE Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

4.3. Instalaciones de electricidad en B.T.

Cumplirá con lo establecido en:

Pliego Condiciones de la D.G.A., capítulo V.

- Decreto 2.413/73 del M.I. de 20-9-73; Reglamento baja tensión. Derogado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

-Norma NTE-IEI

Norma NTE-IEE

DB SU Seguridad de utilización

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico SU.
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.
B.O.E.: 28 de marzo de 2006

4.4. Instalaciones de electricidad en M.T.

Cumplirá con lo establecido en:

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación, según Decreto 3275/1982 de 12 de noviembre, B.O.E. nº 288 de 1 de diciembre de 1.982 e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento de verificaciones eléctricas y regularidad en el suministro de energía eléctrica, según Decreto de 12 de marzo de 1.984, B.O.E. de 28 de mayo de 1984 e Instrucciones Complementarias.
- Reglamento Electrotécnico B.T. e Instrucciones Complementarias según Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, B.O.E. nº 224 de fecha 18 de septiembre de 2.002.
- Normas UNE de obligado cumplimiento publicadas por el Instituto de Racionalización y Normalización.
- Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
- Normas particulares de ERZ.
- Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.
- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE-IPT y NTE-IPP. Directrices de la normativa de puestas a tierra VDE y de puesta a tierra en cimentaciones VDEW.
- Normativa VDE.0185 y DIN.57185, partes 1 y 2, y normativa internacional del Comité Electrotécnico Internacional CEI.1024.1 (1.990) (recogida en la UNE 21.185-95) para instalaciones de protección contra el rayo.

4.5. Instalaciones no especificadas.

Cumplirán con lo estipulado en las Normas NTE, así como cualquier Reglamento o Ley que las afecten.

CAPITULO V

INTERPRETACION DEL PROYECTO

Se entiende en este pliego que el contratista está capacitado para la interpretación del proyecto en todas sus partes, o en su defecto tiene personal a su servicio para interpretar correctamente todos los documentos del mismo.

Todas las obras se ejecutarán con estricta sujeción al presente Pliego de Condiciones y demás documentos que constituyen el proyecto, así como los detalles e instrucciones que para su mejor interpretación y construcción facilitará el Arquitecto director oportunamente.

CAPITULO VI

CONDICIONES LEGALES

6.1. Comienzo de las obras

Una vez el comienzo de las obras será comunicado tanto al Arquitecto director como al Aparejador titular de las mismas en forma fehaciente, firmando ambos técnicos el "enterado" en la fecha en que recibieren dicha comunicación. Entendiéndose en este pliego que ambos técnicos no se harán responsables de aquellas unidades de obra que se hubiesen ejecutado en fecha anterior a dicha comunicación.

Recibida la comunicación de comienzo de las obras, el Arquitecto director y el Aparejador titular iniciarán sus visitas periódicas a la obra.

Durante el transcurso de las obras el Arquitecto director dará las instrucciones necesarias y suficientes para la buena ejecución de las mismas, entendiéndose que es obligación del contratista el dar cumplimiento a las mismas y consultarle cuantas veces sea preciso todo detalle que no le resultase totalmente claro y comprensible.

6.2. Interrupción de los trabajos.

Cuando las obras iniciadas hayan de quedar interrumpidas por un tiempo determinado o indefinido, se le comunicará al Ingeniero Técnico en la misma forma que se le comunicó el comienzo de las mismas.

Es obligación del contratista, al interrumpir los trabajos en la obra, retirar todas aquellos andamios o elementos de construcción que supongan un peligro o estorbo a terceras personas.

Es obligación del propietario, una vez interrumpidas las obras, el vigilar periódicamente, con el asesoramiento que sea oportuno, las cuerdas, nudos, grapas, puntales o cualquier otro elemento de atado o apoyo que pudieran deteriorarse a causa de las inclemencias atmosféricas, así como por robo o destrucción dolosa.

Si el Ingeniero Técnico, en dos visitas sucesivas a las obras, en días y horas de labor, encontrase éstas paradas y sin personal en las mismas, entenderá que las obras han quedado interrumpidas por tiempo indefinido; así lo comunicarán a sus Colegios respectivos, entendiéndose que desde ese momento declinan toda responsabilidad por deterioro natural de la obra, así como de los daños que a terceras personas pudieran derivar del abandono de materiales y andamiaje.

6.3. Reanudación de los trabajos.

Al reanudarse los trabajos en la obra, esta circunstancia deberá ser puesta en conocimiento del Ingeniero Técnico titular en forma fehaciente, pues se comprende que el Ingeniero

Técnico titular no se hacen responsables de aquellas obras o partes de obra que se ejecutaren sin su conocimiento, y que ambos técnicos no están obligados a tener conocimiento de la reanudación imprevista de los trabajos en cualquiera de sus obras que se hallase paralizada, en particular si la obra se haya alejada de sus residencias.

6.4. Terminación de las obras.

Cuando las obras se encuentren totalmente terminadas, el Ingeniero técnico certificará este extremo a reserva de aquello que las inspecciones reglamentarias indicasen que se ha de reformar, entendiéndose que la obra no está en disposición de uso hasta que las inspecciones de reglamento emitan su dictamen favorable, siendo obligación del contratista dar cumplimiento a lo que los inspectores mandasen.

6.5. Uso de la construcción.

Todo usuario de la construcción tiene derecho a consultar al Ingeniero Técnico, sobre las cargas que puede colocar sobre los elementos de la misma, entendiéndose que el usuario es responsable de los daños que pudieran derivarse por mal uso de la construcción, y el propietario lo es de los daños que pudieran derivarse por mala conservación de la misma o falta de las reparaciones y cuidados que sean normales o de reglamento.

CAPITULO VII

CONDICIONES DE SEGURIDAD

7.1. Del personal de la obra.

Todo operario que en razón de su oficio haya de intervenir en la obra tiene derecho a reclamar del contratista todos aquellos elementos que de acuerdo con la legislación vigente garanticen su seguridad personal durante la preparación y ejecución de los trabajos que le fueran encomendados. Y es obligación del contratista tenerlos siempre a mano en la obra y facilitarlos en condiciones aptas para su uso.

El contratista pondrá estos extremos en conocimiento del personal que haya de intervenir en la obra, exigiendo de los operarios el empleo de los elementos de seguridad, cuando éstos no quisieran usarlos.

7.2. Reglamentaciones.

Cumplirá con lo establecido en:

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

7.3. Inspecciones.

A la Delegación Provincial del Ministerio del Trabajo corresponde la inspección de los andamios, material móvil y elementos de seguridad.

Al comienzo de las obras el contratista deberá solicitar en dicha Delegación Provincial del Ministerio del Trabajo la inspección periódica de la obra. Entendiéndose que aún sin mediar dicha solicitud, dicha Delegación Provincial tiene derecho a personarse en la obra en cualquier momento.

7.4. Horarios, jornales y seguros.

Es obligación del contratista dar cumplimiento a lo legislado y vigente, respecto de horarios, jornales y seguros, siendo sólo él responsable de las sanciones que de su incumplimiento pudieran derivarse.

7.5. Del contratista.

El contratista se comprometerá a ejecutar las obras ajustándose en todo caso a las disposiciones laborales hoy vigentes. Recayendo en él la responsabilidad de las desgracias que pudieran ocurrir si por negligencia dejare de cumplir las condiciones tan importantes que en este Pliego se especifican, así como si deja de tomar cualquier clase de precaución necesaria para la seguridad en el trabajo. A saber: El contratista estará atento a que no se empleen rollizos, en el andamiaje, a que las cuerdas, cables, grapas o cualquier otro elemento de atado se encuentre en buenas condiciones de uso, cuidará de que todo andamio lleve pasamanos a un metro de altura y rodapié de alma llena que evite la caída de materiales o herramientas que pudieran ocasionar daños a los viandantes o a las fincas colindantes; cuidará de que la madera de andamios sea escuadrada y de dos a tres pulgadas de lado menor o grueso, siendo además de buena calidad, debiendo de estar todo tablón en buenas condiciones de uso. El contratista tendrá cinturones de seguridad a disposición de los operarios que hayan de realizar algún trabajo con peligro de caída aún cuando este peligro sea mínimo, obligando a los operarios al uso de los mismos, debiendo de denunciar a la Delegación Provincial del Ministerio de Trabajo a aquellos que no quieran emplearlos. El contratista tendrá buen cuidado de no almacenar materiales de construcción sobre obra ejecutada que no esté todavía fraguada, o no esté prevista para soportar cargas no usuales en relación a su destino. No colocará grúas, tornos, poleas u otros aparatos pesados sobre partes de la obra que no ofrezcan la suficiente seguridad, cuidando, en definitiva, y en todo momento de la buena entibación de los pozos o zanjas que se efectúen, y estando siempre atento a la seguridad en el trabajo y poniendo todos los cuidados y medios necesarios para evitar daños a terceras personas.

El contratista está obligado a tener en la caseta de la obra un botiquín para primeras curas, en buenas condiciones, así como un lecho para el mismo uso. Cuando el número de obreros así lo aconseje, deberá tener permanentemente un practicante en el botiquín. El encargado de la obra tendrá buen cuidado de relevar de su trabajo a todo aquel operario que le manifieste indisposición, mareo o vértigo, o a todo aquel que aún sin manifestárselo le notare signos de embriaguez o enfermedad que pudieran ocasionarle mareos o vértigo.

El contratista tiene obligación de confiar a manos expertas todas y cada una de las partes de la obra, bajo la vigilancia constante del encargado de la misma, control del Aparejador titular y supervisión del Arquitecto director.

7.6. Del promotor.

El promotor tiene obligación de facilitar al contratista un ejemplar completo del presente proyecto, a fin de que pueda hacerse cargo de todas y cada una de las obligaciones que se especifican en este Pliego. En los casos de contrataciones parciales bastará con que le entregue al contratista el Pliego de Condiciones completo en todos sus apartados, solicitando del Ingeniero Técnico los ejemplares necesarios.

7.7. Del presente pliego.

El presente Pliego de Condiciones de Seguridad tiene carácter de órdenes fehacientes comunicadas al contratista, el cual, antes de dar comienzo a sus trabajos, debe de reclamar del propietario por lo menos un ejemplar completo, no pudiendo luego alegarse ignorancia por ser parte importante del proyecto.

CAPITULO VIII

MEDICIONES Y VALORACIONES.

8.1. Solamente serán de abono las unidades ejecutadas con arreglo a las condiciones de este Pliego y ordenadas por la Dirección Facultativa.

No se cubrirá ningún cimientó ni elemento de estructura sin que previamente queden terminados en un plano firmado por duplicado entre la Dirección Técnica y la Contrata, cuyos gastos de ejecución corren a cuenta de ésta y en el que figurarán dimensiones, detalles de obra, fecha de ejecución y cuantas observaciones se consideren oportunas. En el caso de que por falta de estos planos hubieran de ejecutarse obras para descubrir elementos de los que se quisiera comprobar sus dimensiones y buena ejecución, los gastos serán a cuenta de la contrata, la cual presentará la relación de las obras ejecutadas acompañada de los planos antedichos, para que una vez revisado por la Dirección Facultativa sirvan de base a la certificación correspondiente.

En los precios se consideran incluidos no sólo los materiales, sino todas las operaciones complementarias para dejar totalmente terminada la unidad.

Las valoraciones no comprendidas en la relación detallada que sigue, se entiende que dentro de los precios unitarios del presupuesto, las ejecutará la Contrata en obra y las valorará la Dirección Facultativa según su leal saber y entender.

Todas las operaciones y medios auxiliares que se necesiten para el replanteo serán de cuenta del Contratista, entendiéndose por este concepto derecho a indemnización de ninguna clase.

El contratista será responsable de los errores que resulten de los replanteos con relación a los planos acotados de los que los Arquitectos Directores faciliten a su debido tiempo.

8.2. Se entiende por metro cúbico de desmonte o excavación para efectos de medición, el volumen de esta unidad referida al terreno, tal y como se encuentra antes de desmontar.

En el caso de desprendimientos de tierras y para la ubicación de zanjas, solamente se tendrán en cuenta los anchos marcados en los planos de obra.

En el precio del metro cúbico están comprendidas todas las excavaciones, la carga, descarga, tiempo perdido y transporte a vertedero.

8.3. Las mediciones se harán de acuerdo a las especificaciones señaladas en el apartado de Mediciones y Presupuestos.

8.4. Si existieran partidas en el presupuesto descritas con distinto detalle, tendrá valor para las análogas la que figure más detallada.

8.5. Se abonarán al contratista las obras que realmente ejecute con sujeción al Proyecto aprobado que sirvió de base a la Contrata, las modificaciones debidamente autorizadas y que se introduzcan, y las ordenadas, que le sean comunicadas por los Arquitectos Directores.

Si en virtud de alguna disposición de los Arquitectos Directores de la obra se introdujese alguna reforma en las mismas, que supongan aumento o disminución del presupuesto, el Contratista queda obligado a ejecutarlas con los precios que figuren en el presupuesto de contrata, y de no hacerlos, se establecerán previamente.

Los precios que se le asignen a cada una de las unidades de obra, debe entenderse que corresponden a todos los elementos necesarios para que esta unidad de obra quede totalmente terminada, así es que cualquier detalle que no tuviera asignado en el presupuesto precio aparte, se entenderá que va incluido su importe en el precio unitario general.

El abono de las obras se hará por certificaciones, pero debe entenderse que estas certificaciones no implican recepción de las obras.

8.6. Las obras auxiliares que el contratista ejecute para la comodidad de su trabajo, no será de pago, considerándose incluidas en los precios unitarios de las diversas unidades.

Será de cuenta del contratista el suministro de toda clase de útiles y herramientas necesarias para las obras, sin derecho a indemnización alguna por el desgaste de las mismas o los percances que pudieran ocurrir, así como los gastos por ensayo de hormigones y otros materiales, hasta el 1% del presupuesto.

8.7. Las mediciones parciales se verificarán en la obra citándose previamente al contratista por si cree conveniente presenciar estas operaciones y proceder de acuerdo. Las relaciones parciales valoradas no tendrán nunca más que carácter provisional, quedando sujetas a las rectificaciones y variaciones que sea preciso introducir en ellas a consecuencia de los resultados que arrojen la medición y valoración final de los trabajos, no suponiendo, por lo tanto, estas modificaciones, aprobación y recepción de la obra que en ellas se comprende.

8.8. La medición final se verificará después de terminadas las obras por el Aparejador de las mismas, con precisa asistencia del contratista y representación de la propiedad, a menos que renuncie por escrito a este derecho y si se conforma de antemano con el resultado de la medición.

8.9. En el acta que se extienda de haberse verificado la medición y en los documentos que la acompañan, aparecerá la conformidad del contratista y de la propiedad, para lo cual se les entregarán copias a fin que en ellas pongan su conformidad o justifiquen debidamente sus reparos, si los hubiere, designando otro Arquitecto en el caso de no dar su conformidad.

8.10. La liquidación definitiva se hará en vista de la medición y los documentos que la acompañan, con los perfiles y secciones si son necesarios, y los demás documentos que los justifiquen.

8.11. La duración de la obra se fijará en el contrato, debiendo abonar una indemnización el contratista, cuya cuantía se fijará en el mismo, por cada día que transcurra después del plazo señalado.

8.12. Ocho días después de terminado el plazo fijado en el contrato y estando terminadas las obras, a presencia del contratista se verificará la recepción provisional de las mismas, en la cual los Arquitectos Directores darán su aprobación o indicarán las modificaciones que estimen preciso introducir, caso de que las obras no cumplan lo prescrito en este pliego de condiciones. Estas modificaciones deberán llevarse a cabo antes de la recepción definitiva.

CAPITULO IX

ANEXO DATOS Y ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS

9.1. Clasificación del contratista.

De acuerdo con el Art. 54 de la LCSP, al ser el presupuesto inferior a 350.000 €, no se requiere clasificación del contratista

9.2. Categoría del contrato.

- Con arreglo al valor estimado del contrato será de:

– *Categoría 1, si su cuantía es inferior o igual a 150.000 euros.*

9.3. Clasificación del tipo de obra.

- De acuerdo con el Art. 106 de la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público (LCSP), el tipo de obra a realizar cabe clasificarla como:
 - a) *Obras de primer establecimiento, reforma o gran reparación.*

9.4. Plazo de garantía.

El plazo de garantía será de dos años a partir de la fecha de recepción de las obras.

9.5. Plazo de ejecución.

Dado el tipo de construcción y forma de ejecución adoptado en el Proyecto, se estima factible su conclusión en 1 MES.

Zaragoza, septiembre de 2017
OFICINA TECNICA DE ARQUITECTURA
El Jefe de SECCION DE PROYECTOS E INSTALACIONES
El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo: Ricardo Navarro Carroquino

**PROYECTO DE ILUMINACIÓN DEL CIRCUITO DE BMX
PINARES DE VENECIA**

- **ANEXO- GESTIÓN DE RESIDUOS.**

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS SEGÚN R.D. 105/2008

1. ANTECEDENTES Y OBJETO

El presente Anexo tiene por objeto la definición del estudio de la gestión de residuos de la Obra "PROYECTO DE ILUMINACIÓN DEL CIRCUITO DE BMX PINARES DE VENECIA", propiedad del Ayuntamiento de Zaragoza.

2. CONTENIDO

De acuerdo con el RD 105/2008 y la Orden 2690/2006, se presenta el presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 3, con el siguiente contenido:

1- Identificación de los residuos

2- Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m3)

3- Medidas de segregación "in situ"

4- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos (indicar)

5- Operaciones de valorización "in situ"

6- Destino previsto para los residuos.

7- Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.

8- Prescripciones a incluir en el Pliego de Condiciones Técnicas del Proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción en obra.

9- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

10- Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición, coste que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte.

11 Conclusión

3. ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS

3.1. IDENTIFICACION DE LOS RESIDUOS A GENERAR, CODIFICADOS CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS

Clasificación y descripción de los residuos

Se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD)

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II.- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea. No se consideraran incluidos en el computo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

Descripción según Capítulos del Anejo II de la ORDEN MAM/304/2002 Cód. LER.

A.1.: RC Nivel I

1. Tierras y pétreos de la excavación		
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04	
Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	17 05 06	
Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	17 05 08	

A.2.: RC Nivel II

RC: Naturaleza no pétreo		
1. Asfalto		
Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	17 03 02	
2. Madera		
Madera	17 02 01	
3. Metales (incluidas sus aleaciones)		
Cobre, bronce, latón	17 04 01	
Aluminio	17 04 02	
Plomo	17 04 03	
Zinc	17 04 04	
Hierro y acero	17 04 05	
Estaño	17 04 06	
Metales mezclados	17 04 07	
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	17 04 11	
4. Papel		
Papel	20 01 01	
5. Plástico		
Plástico	17 02 03	
6. Vidrio		
Vidrio	17 02 02	
7. Yeso		
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los 17 08 01	17 08 02	

RC: Naturaleza pétreo		
1. Arena, grava y otros áridos		
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	01 04 08	
Residuos de arena y arcilla	01 04 09	
2. Hormigón		
Hormigón	17 01 01	X
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	17 01 07	
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos		
Ladrillos	17 01 02	
Tejas y materiales cerámicos	17 01 03	
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	17 01 07	
4. Piedra		
RC mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04	

Descripción según Capítulos del Anejo II de la ORDEN MAM/304/2002 Cód. LER.

RC: Potencialmente peligrosos y otros		
1. Basuras		
Residuos biodegradables	20 02 01	
Mezclas de residuos municipales	20 03 01	
2. Potencialmente peligrosos y otros		
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP)	17 01 06	
Vidrio, plástico y madera con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	17 02 04	
Mezclas Bituminosas que contienen alquitrán de hulla	17 03 01	
Alquitrán de hulla y productos alquitranados	17 03 03	
Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	17 04 09	
Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP	17 04 10	
Materiales de aislamiento que contienen amianto	17 06 01	
Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	17 06 03	
Materiales de construcción que contienen amianto	17 06 05	
Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP	17 08 01	
Residuos de construcción que contienen Mercurio	17 09 01	
Residuos de construcción que contienen PCB	17 09 02	
Otros residuos de construcción que contienen SP	17 09 03	
Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 17 06 03	17 06 04	
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	17 05 03	
Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	17 05 05	
Absorbentes contaminados (trapos...)	15 02 02	
Aceites usados (minerales no clorados de motor..)	13 02 05	
Filtros de aceite	16 01 07	
Tubos fluorescentes	20 01 21	
Pilas alcalinas y salinas	16 06 04	
Pilas botón	16 06 03	
Envases vacíos de metal contaminados	15 01 10	
Envases vacíos de plástico contaminados	15 01 10	
Sobrantes de pintura	08 01 11	
Sobrantes de disolventes no halogenados	14 06 03	
Sobrantes de barnices	08 01 11	
Sobrantes de desencofrantes	07 07 01	
Aerosoles vacíos	15 01 11	
Baterías de plomo	16 06 01	
Hidrocarburos con agua	13 07 03	
RC mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04	

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

3.2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA, EN TONELADAS Y METROS CÚBICOS.

La estimación se realizará en función de las categorías del punto 1

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra tendrá los siguientes pesos y volúmenes de residuo:

S m ² superficie construida	V m ³ volumen residuos	d densidad tipo t / m ³	T toneladas de residuo (v x d)
6	2,7	2,35	6,35

Evaluación teórica del peso y volumen por tipología de RC	% en peso (s/ PNGRCD 2001-2006, CCAA: Madrid)	T Toneladas de cada tipo de RC	V m3 volumen residuos(T / d)
RC: Naturaleza no pétreo			
1. Asfalto	5		
2. Madera	4		
3. Metales	2,5		
4. Papel	0,3		
5. Plástico	1,5		
6. Vidrio	0,5		
7. Yeso	0,2		
Total estimación (t)	14		
RC: Naturaleza pétreo			
1. Arena, grava y otros áridos	4		
2. Hormigón	12	6,35	1
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	54		
4. Piedra	5		
Total estimación (t)	75		
RC: Potencialmente peligrosos y otros			
1. Basura	7		
2. Potencialmente peligrosos y otros	4		
Total estimación (t)	11		

Notas:

1) Este último paso se realizará para cada tipo de RC identificado.

2) El volumen de tierras y pétreos, no contaminados (RC Nivel I) procedentes de la excavación de la obra, se calculará con los datos de extracción previstos en proyecto.

3.3. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (Clasificación/Selección)

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	2,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	0,50 T
Metales	0,05 T
Plásticos	0,03 T
Papel y cartón	0,03 T

Eliminación previa de elementos desmontables y / o peligrosos
Derribo separativo/ segregación en obra nueva (ej: pétreos, madera, metales, plásticos+cartón+envases, orgánicos,
Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

3.4. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS (EN ESTE CASO SE IDENTIFICARÁ EL DESTINO PREVISTO)

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

Operación prevista	Destino previsto inicialmente
No se prevé operación de reutilización alguna	
Reutilización de tierras procedentes de la excavación	
Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
Reutilización de materiales cerámicos	
Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
Reutilización de materiales metálicos	
Otros (indicar)	

Para rellenar la columna de "destino previsto inicialmente" se optará por:
1) propia obra
2) externo (escribiendo en este último caso la dirección)

3.5. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

Se marcarán las casillas azules, según lo que aplique a la obra

<input checked="" type="checkbox"/>	No se prevé operación alguna de valoración "in situ"
<input type="checkbox"/>	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
<input type="checkbox"/>	Recuperación o regeneración de disolventes
<input type="checkbox"/>	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
<input type="checkbox"/>	Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos
<input type="checkbox"/>	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
<input type="checkbox"/>	Regeneración de ácidos y bases
<input type="checkbox"/>	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
<input type="checkbox"/>	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Decisión Comisión 96/350/CE.
<input type="checkbox"/>	Otros (indicar)

3.6. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU" (INDICANDO CARACTERÍSTICAS Y CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUOS)

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad Autónoma Aragón para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligrosos

A.1.: RC Nivel I

1. Tierras y pétreos de la excavación			
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Vertedero	Restauración / Vertedero	
Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05		Restauración / Vertedero	
Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07		Restauración / Vertedero	

A.2.: RC Nivel II**RCD: Naturaleza no pétreo**

1. Asfalto			
Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de Reciclaje RC	
2. Madera			
Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNP	
3. Metales (incluidas sus aleaciones)			
Cobre, bronce, latón	Reciclado		
Aluminio	Reciclado		
Plomo			
Zinc			
Hierro y acero	Reciclado	Vertedero	
Estaño			
Metales mezclados	Reciclado		
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		
4. Papel			
Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNP	
5. Plástico			
Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNP	
6. Vidrio			
Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNP	
7. Yeso			
Yeso		Gestor autorizado RNP	

RCD: Naturaleza pétreo

1. Arena, grava y otros áridos			
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en		Planta de Reciclaje RC	
Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de Reciclaje RC	
2. Hormigón			
X Hormigón	Reciclado	Vertedero	
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	Reciclado		
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos			
Ladrillos	Reciclado		
Tejas y Materiales Cerámicos	Reciclado		
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	Reciclado	Vertedero	
4. Piedra			
RC mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09	Reciclado	Planta de Reciclaje RC	

Material según Capítulos del Anejo II de la O. MAM/304/2002 Tratamiento

Destino Cantidad

RC: Potencialmente peligrosos y otros

1. Basuras			
Residuos biodegradables	Reciclado /	Planta RSU	
Mezclas de residuos municipales	Reciclado /	Planta RSU	
2. Potencialmente peligrosos y otros			
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP)	Depósito Seguridad		
Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas	Tratamiento Fco-Qco		
Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	Tratamiento /		
Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Tratamiento /		
Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas			
Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP			
Materiales de aislamiento que contienen amianto	Depósito		
Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias	Depósito		
Materiales de construcción que contienen amianto	Depósito		
Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP			
Residuos de construcción que contienen mercurio	Depósito		
Residuos de construcción que contienen PCB	Depósito		
Otros residuos de construcción que contienen SP	Depósito		
Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 17 06 03	Reciclado	Gestor autorizado RNP	
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas			
Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas			
Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas			
Absorbentes contaminados (trapos...)	Tratamiento /		
Aceites usados (minerales no clorados de motor..)	Tratamiento /		
Filtros de aceite	Tratamiento /		
Tubos fluorescentes	Tratamiento /		
Pilas alcalinas y salinas y pilas botón			
Pilas botón	Tratamiento /		
Envases vacíos de metal contaminados	Tratamiento /		
Envases vacíos de plástico contaminados	Tratamiento /		
Sobrantes de pintura	Tratamiento /		
Sobrantes de disolventes no halogenados	Tratamiento /		
Sobrantes de barnices	Tratamiento /		
Sobrantes de desencofrantes	Tratamiento /		
Aerosoles vacíos	Tratamiento /		
Baterías de plomo	Tratamiento /		
Hidrocarburos con agua	Tratamiento /		
RC mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09		Gestor autorizado RNP	

3.7. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y, EN SU CASO, OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA OBRA, PLANOS QUE POSTERIORMENTE PODRÁN SER OBJETO DE ADAPTACIÓN A LAS CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DE LA OBRA Y SUS SISTEMAS DE GESTIÓN, SIEMPRE CON EL ACUERDO DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LA OBRA

Los Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra no son necesarios por la poca entidad de los residuos.

	<p>Plano o planos donde se especifique la situación de:</p> <ul style="list-style-type: none">- Bajantes de escombros.- Acopios y / o contenedores de los distintos tipos de RC (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...)- Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetos de hormigón.- Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos.- Contenedores para residuos urbanos.- Ubicación de planta móvil de reciclaje "in situ".- Ubicación de materiales reciclados como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar
	<p>Otros (indicar) SEGÚN PLANOS DEL ESTUDIO O PLAN DE SEGURIDAD.</p>

3.8. PRESCRIPCIONES A INCLUIR EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO, EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y, EN SU CASO, OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN EN OBRA.

Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad Autónoma de Aragón.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

X	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
X	El depósito temporal para RC valorizables (maderas, plásticos, chatarra,...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase, y el número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos, creado en el Art. 43 de la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid, del titular del contenedor. Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a
X	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
X	En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RC.
X	Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje / gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RC, 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. Se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RC deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RC (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se
X	La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se registrará conforme a la legislación nacional vigente (Ley 10/1998, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Orden MAM/304/2002), la legislación autonómica (Ley 5/2003, Decreto 4/1991...) y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
X	Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la
X	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombros".
X	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
X	Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

Para el Productor de Residuos (artículo 4 RD 105/2008)

Esta incluido en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, el presente "estudio de gestión de residuos".

Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.

Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la licencia, en relación con los residuos.

Para el Poseedor de los Residuos en la obra (artículo 5 RD 105/2008)

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

Esta clasificación, que es obligatoria una vez se han sobrepasado determinados valores conforme al material de residuo que sea (indicado en el apartado 3), puede ser dispensada por el Gobierno de Aragón, de forma excepcional.

Ya en su momento, la Ley 10/1998 de 21 de Abril, de Residuos, en su artículo 14, mencionaba la posibilidad de eximir de la exigencia a determinadas actividades que pudieran realizar esta valorización o de la eliminación de estos residuos no peligrosos en los centros de producción, siempre que la Comunidades Autónomas dictaran norma generales sobre cada tipo de actividad, en las que se fijen los tipo y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada.

Si él no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

Debe sufragar los costes de gestión y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.

En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.

Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.

Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.

Las indicativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.

Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.

Agilizar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.

Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.

Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.

Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente.

La información debe ser clara y comprensible.

Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.

Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.

Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.

No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.

Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.

Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlos porque pueden originar accidentes durante el transporte.

Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.

Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

3.9.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RCDS, COSTE QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO EN CAPÍTULO APARTE

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RC (cálculo fianza)				
Tipología RC	Estimación (tn)	Precio gestión en: Planta/ Vertedero / Cantera / Gestor (€/tn)*	Importe (€)	% del Presupuesto de la Obra
A.1.: RC Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación		3,72		
(A.1. RC Nivel I).				
A.2.: RC Nivel II				
RC Naturaleza pétreo	6,35	8,53	54,17	<1%
RC Naturaleza no pétreo				
RC: Potencialmente peligrosos		405,95		
A.2. RC Nivel II				
B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
B.1.% Presupuesto de obra hasta cubrir RC Nivel I				
B.2. % Presupuesto de Obra (otros costes)				
(B. Total:)				
% total del Presupuesto de obra (A.1.+ A.2. + B total)				

* Para los RC de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación; para los RC de Nivel II, se utilizarán los datos del punto 2 del Plan de Gestión.

** En ausencia de otros datos, se establecen los precios de gestión acorde a lo establecido a la RESOLUCIÓN de 17 de enero de 2014, de la Directora General de Calidad Ambiental, por la que se actualizan las tarifas de distintos servicios públicos de gestión de residuos en la Comunidad Autónoma de Aragón para el año 2014. El contratista, posteriormente, se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación, y especificar los costes de gestión de RC del Nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario.

B2: Dichos costes dependerán en gran medida del modo de contratación y los precios finales conseguidos, con lo cual la mejor opción sería la ESTIMACIÓN de un % para el resto de costes de gestión, de carácter totalmente ORIENTATIVO (dependerá de cada caso en particular, y del tipo de proyecto: obra civil, obra nueva, rehabilitación, derribo...). Se incluirían aquí partidas tales como: alquileres y portes (de contenedores / recipientes); maquinaria y mano de obra (para separación selectiva de residuos, realización de zonas de lavado de canaletas.); medios auxiliares (sacas, bidones, estructura de residuos peligrosos...).

4. CONCLUSION

Con todo lo anteriormente expuesto, junto con la presente memoria y el presupuesto reflejado, el técnico que suscribe entiende que queda suficientemente desarrollado el Estudio de Gestión de Residuos para el proyecto reflejado en su encabezado.

Zaragoza, septiembre de 2017

OFICINA TECNICA DE ARQUITECTURA

El Jefe de SECCION DE PROYECTOS E INSTALACIONES

El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo: Ricardo Navarro Carroquino

**PROYECTO DE ILUMINACIÓN DEL CIRCUITO DE BMX
PINARES DE VENECIA**

- **ANEXO - ESTUDIO BÁSICO DE
SEGURIDAD Y SALUD**

**(Se adjunta en documento aparte redactado y suscrito
por INGENIERÍA Y GESTIÓN ARAGÓN, S.L.)**

**PROYECTO DE ILUMINACIÓN DEL CIRCUITO DE BMX
PINARES DE VENECIA**

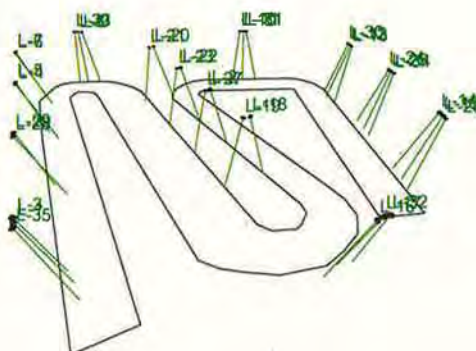
- **ANEXO CÁLCULO NIVELES ILUMINACIÓN**

PISTA BMX

Notas Instalación :
Cliente:
Código Proyecto:
Fecha:

PINARES DE VENECIA
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA
08/09/2017

Notas:



Nombre Proyectista:
Dirección:
Tel.-Fax:

C & G CARANDINI S.A.
Delegación Zaragoza
Tif. 649961302

Observaciones:

1.1 Información Área

Superficie	Dimensiones [m]	Ángulo[°]	Color	Coefficiente Reflexión	Ilum.Media [lux]	Luminancia Media [cd/m ²]
Suelo	82.73x69.32	Plano	RGB=126,126,126	40%	108	13.77

Dimensiones Paralelepípedo que incluye el Área [m]:	79.50x78.50x0.00
Rejilla Puntos de Medida del Paralelepípedo [m]:	dirección X 2.02 - Y 1.98
Potencia Específica del Plano de Trabajo [W/m ²]	5.406
Potencia Espec. de Iluminación del Pl. de Trab. [W/(m ² * 100lux)]	5.000
Potencia Total [kW]:	14.000

1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación

Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
Plano de Trabajo (h=0.00 m) Suelo	Iluminancia Horizontal (E)	108 lux	56 lux	174 lux	0.52	0.32	0.62
	Iluminancia Horizontal (E)	108 lux	56 lux	174 lux	0.52	0.32	0.62

Tipo Cálculo

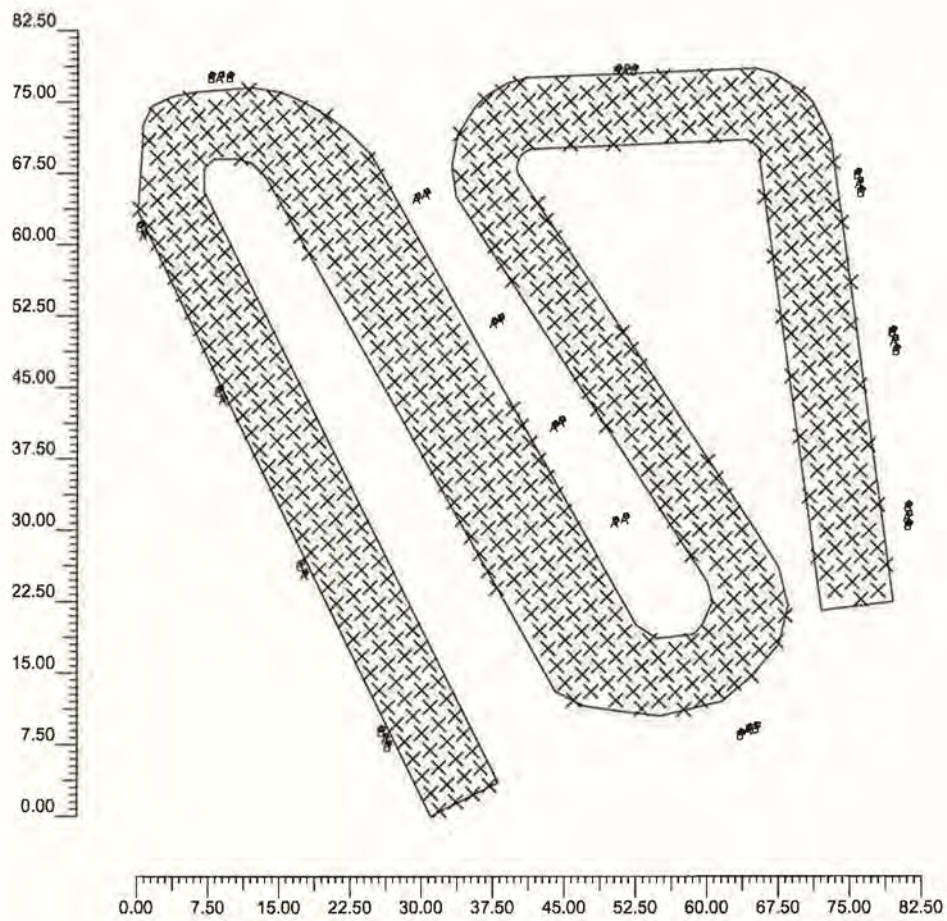
Sólo Dir.

Contaminación Luminosa

Relación Media - Rn -	Intensidad Máxima
0.17 %	448 cd/klm

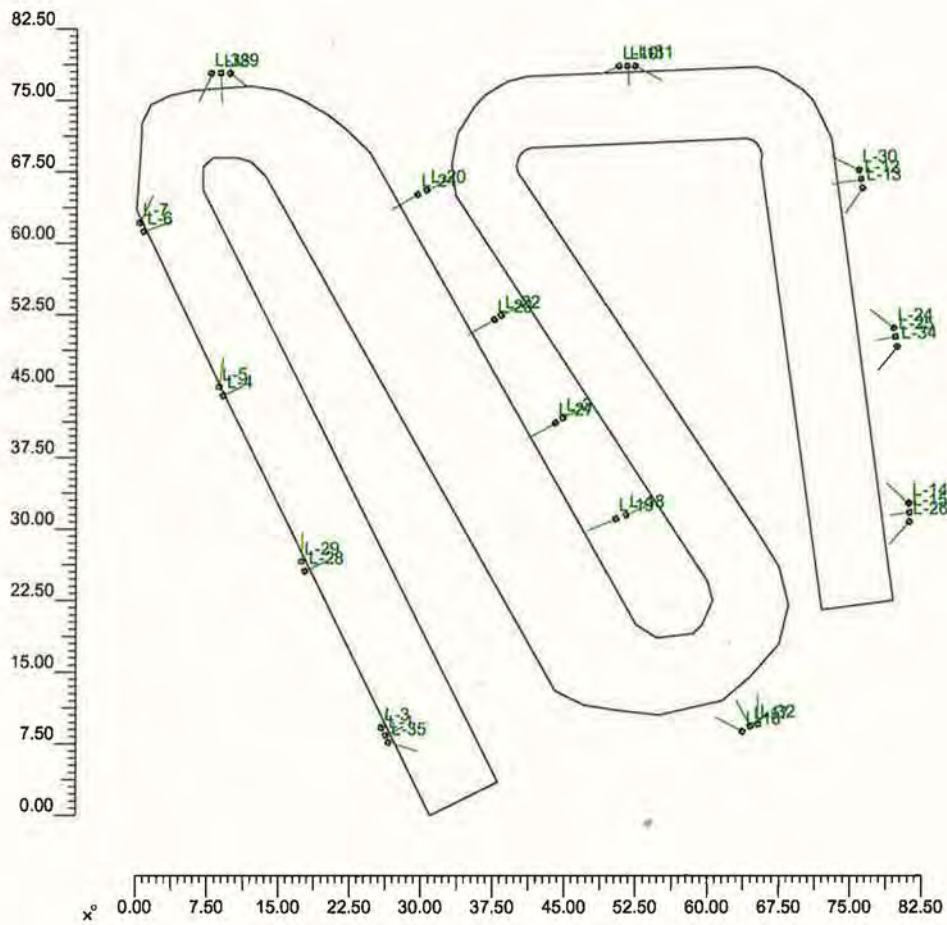
2.1 Vista 2D Plano Trabajo y Rejilla de Cálculo

Escala 1/750



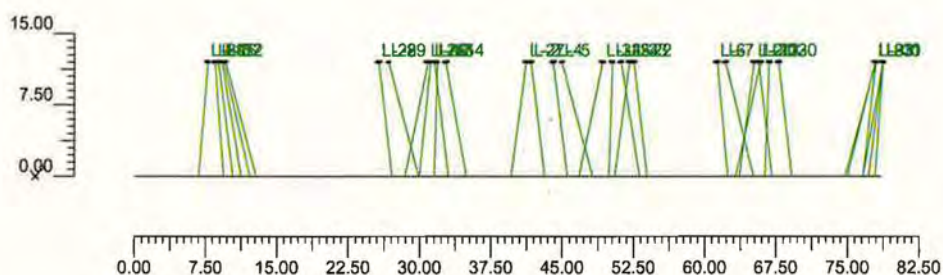
2.2 Vista 2D en Planta

Escala 1/750



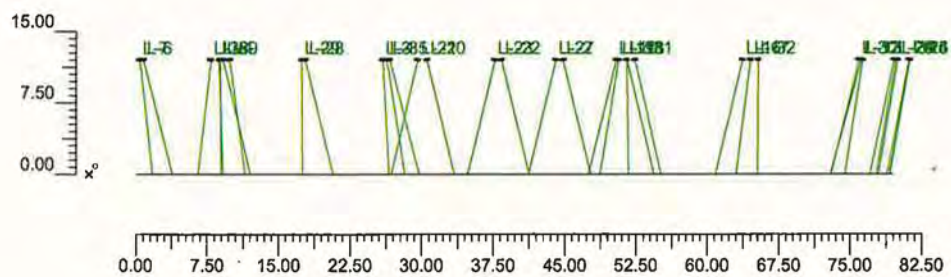
2.3 Vista Lateral

Escala 1/750



2.4 Vista Frontal

Escala 1/750



3.1 Información Luminarias/Ensayos

Ref.	Línea	Nombre Luminaria (Nombre Ensayo)	Código Luminaria (Código Ensayo)	Luminarias N.	Ref.Lamp.	Lámparas N.
A	TO4 TOP-404	TOP-404/Q Vsap-400W/T (TOP-404/Q Vsap-400W/T)	TOP404.P.Q.400S40TC (4GM-7921)	18	LMP-A	1
B	TO4 TOP-404	TOP-404/A40 Vmh-400W/T (TOP-404/A40 Vmh-400W/T)	TOP404P.A40.400H40TC (305-5857)	17	LMP-A	1

3.2 Información Lámparas

Ref.Lamp.	Tipo	Código	Flujo [lm]	Potencia [W]	Color [°K]	N.
LMP-A	Vmh-400 W/T	Vmh-400 W/T (4000K)	40000	400	4000	35

3.3 Tabla Resumen Luminarias

Ref.	Lum.	On	Posición Luminarias X[m] Y[m] Z[m]	Rotación Luminarias X[°] Y[°] Z[°]	Código Luminaria	Factor Cons.	Código Lámpara	Flujo [lm]
A	1	X	31.27;18.86;12.00	10;0;-64	TOP404.P.Q.400S40TC	0.65	Vmh-400 W/T (4000K)	1*40000
	2	X	49.74;52.10;12.00	15;0;-64				
	3	X	14.12;54.47;12.00	15;0;-62				
	4	X	5.73;71.68;12.00	15;0;-70				
	5	X	13.81;88.33;12.00	15;0;-179				
	6	X	56.45;89.11;12.00	10;0;-176				
	7	X	81.06;77.20;12.00	15;0;98				
	8	X	86.20;42.20;12.00	10;0;97				
	9	X	69.48;19.78;12.00	15;0;29				
	10	X	56.44;41.96;12.00	15;0;-64				
	11	X	55.36;41.56;12.00	15;0;113				
	12	X	35.48;76.08;12.00	15;0;-64				
	13	X	34.53;75.61;12.00	15;0;119				
	14	X	43.29;62.90;12.00	15;0;-64				
	15	X	42.58;62.45;12.00	15;0;119				
	16	X	84.71;60.65;12.00	10;0;100				
	17	X	48.96;51.63;12.00	15;0;119				
	18	X	22.76;36.07;12.00	15;0;-64				
B	1	X	30.82;19.64;12.00	10;0;-19	TOP404P.A40.400H40TC	0.65	Vmh-400 W/T (4000K)	1*40000
	2	X	13.68;55.37;12.00	15;0;-7				
	3	X	5.30;72.58;12.00	15;0;-25				
	4	X	14.76;88.31;12.00	10;0;-127				
	5	X	55.59;89.10;12.00	10;0;113				
	6	X	81.23;76.27;12.00	15;0;145				
	7	X	86.13;43.16;12.00	15;0;48				
	8	X	68.64;19.24;12.00	15;0;62				
	9	X	84.54;61.55;12.00	15;0;53				
	10	X	86.17;41.22;12.00	15;0;137				
	11	X	22.36;37.09;12.00	15;0;-1				
	12	X	80.83;78.18;12.00	15;0;64				
	13	X	57.28;89.12;12.00	15;0;-119				
	14	X	70.26;20.01;12.00	15;0;1				
	15	X	12.81;88.31;12.00	15;0;156				
	16	X	84.90;59.63;12.00	15;0;140				
	17	X	31.55;18.13;12.00	15;0;-107				

3.4 Tabla Resumen Enfoques

Torre	Fila	Columna	Ref. 2D	On	Posición Luminarias			Rotación Luminarias			Enfoques			R.Eje [°]	Factor Cons.	Ref.
					X[m]	Y[m]	Z[m]	X[°]	Y[°]	Z[°]	X[m]	Y[m]	Z[m]			
			L-1	X	31.27	18.86	12.00	10;0	-64	33.16	19.80	0.00	-0	0.65	A	
			L-2	X	49.74	52.10	12.00	15;0	-64	52.62	53.53	0.00	0	0.65	A	
			L-3	X	30.82	19.64	12.00	10;0	-19	31.51	21.64	0.00	-0	0.65	B	
			L-4	X	14.12	54.47	12.00	15;0	-62	16.96	55.99	0.00	0	0.65	A	
			L-5	X	13.68	55.37	12.00	15;0	-7	14.09	58.56	0.00	-0	0.65	B	
			L-6	X	5.73	71.68	12.00	15;0	-70	8.76	72.79	0.00	-0	0.65	A	
			L-7	X	5.30	72.58	12.00	15;0	-25	6.66	75.50	0.00	-0	0.65	B	
			L-8	X	13.81	88.33	12.00	15;0	-179	13.84	85.12	0.00	0	0.65	A	
			L-9	X	14.76	88.31	12.00	10;0	-127	16.45	87.04	0.00	0	0.65	B	
			L-10	X	55.59	89.10	12.00	10;0	113	53.64	88.27	0.00	-0	0.65	B	
			L-11	X	56.45	89.11	12.00	10;0	-176	56.60	87.00	0.00	0	0.65	A	
			L-12	X	81.06	77.20	12.00	15;0	98	77.88	76.74	0.00	-0	0.65	A	
			L-13	X	81.23	76.27	12.00	15;0	145	79.39	73.64	0.00	-0	0.65	B	
			L-14	X	86.13	43.16	12.00	15;0	48	83.75	45.32	0.00	0	0.65	B	
			L-15	X	86.20	42.20	12.00	10;0	97	84.10	41.95	0.00	-0	0.65	A	
			L-16	X	68.64	19.24	12.00	15;0	62	65.80	20.75	0.00	0	0.65	B	
			L-17	X	69.48	19.78	12.00	15;0	29	67.93	22.60	0.00	0	0.65	A	
			L-18	X	56.44	41.96	12.00	15;0	-64	59.32	43.39	0.00	-0	0.65	A	
			L-19	X	55.36	41.56	12.00	15;0	113	52.40	40.32	0.00	0	0.65	A	
			L-20	X	35.48	76.08	12.00	15;0	-64	38.36	77.51	0.00	0	0.65	A	
			L-21	X	34.53	75.61	12.00	15;0	119	31.73	74.03	0.00	0	0.65	A	
			L-22	X	43.29	62.90	12.00	15;0	-64	46.17	64.33	0.00	-0	0.65	A	
			L-23	X	42.58	62.45	12.00	15;0	119	39.78	60.87	0.00	0	0.65	A	
			L-24	X	84.54	61.55	12.00	15;0	53	81.98	63.49	0.00	0	0.65	B	
			L-25	X	84.71	60.65	12.00	10;0	100	82.63	60.27	0.00	-0	0.65	A	
			L-26	X	86.17	41.22	12.00	15;0	137	83.98	38.87	0.00	0	0.65	B	
			L-27	X	48.96	51.63	12.00	15;0	119	46.16	50.05	0.00	0	0.65	A	
			L-28	X	22.76	36.07	12.00	15;0	-64	25.64	37.50	0.00	-0	0.65	A	
			L-29	X	22.36	37.09	12.00	15;0	-1	22.41	40.31	0.00	-0	0.65	B	
			L-30	X	80.83	78.18	12.00	15;0	64	77.94	79.58	0.00	-0	0.65	B	
			L-31	X	57.28	89.12	12.00	15;0	-119	60.09	87.57	0.00	0	0.65	B	
			L-32	X	70.26	20.01	12.00	15;0	1	70.22	23.23	0.00	-0	0.65	B	
			L-33	X	12.81	88.31	12.00	15;0	156	11.48	85.38	0.00	0	0.65	B	
			L-34	X	84.90	59.63	12.00	15;0	140	82.84	57.17	0.00	0	0.65	B	
			L-35	X	31.55	18.13	12.00	15;0	-107	34.63	17.21	0.00	0	0.65	B	

4.1 Valores de Iluminancia sobre:Suelo

O (x:99.30 y:38.90 z:0.00)	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo	Mín/Medio	Mín/Máx	Medio/Máx
DX:2.02 DY:1.98	Iluminancia Horizontal (E)	108 lux	56 lux	174 lux	0.52	0.32	0.62

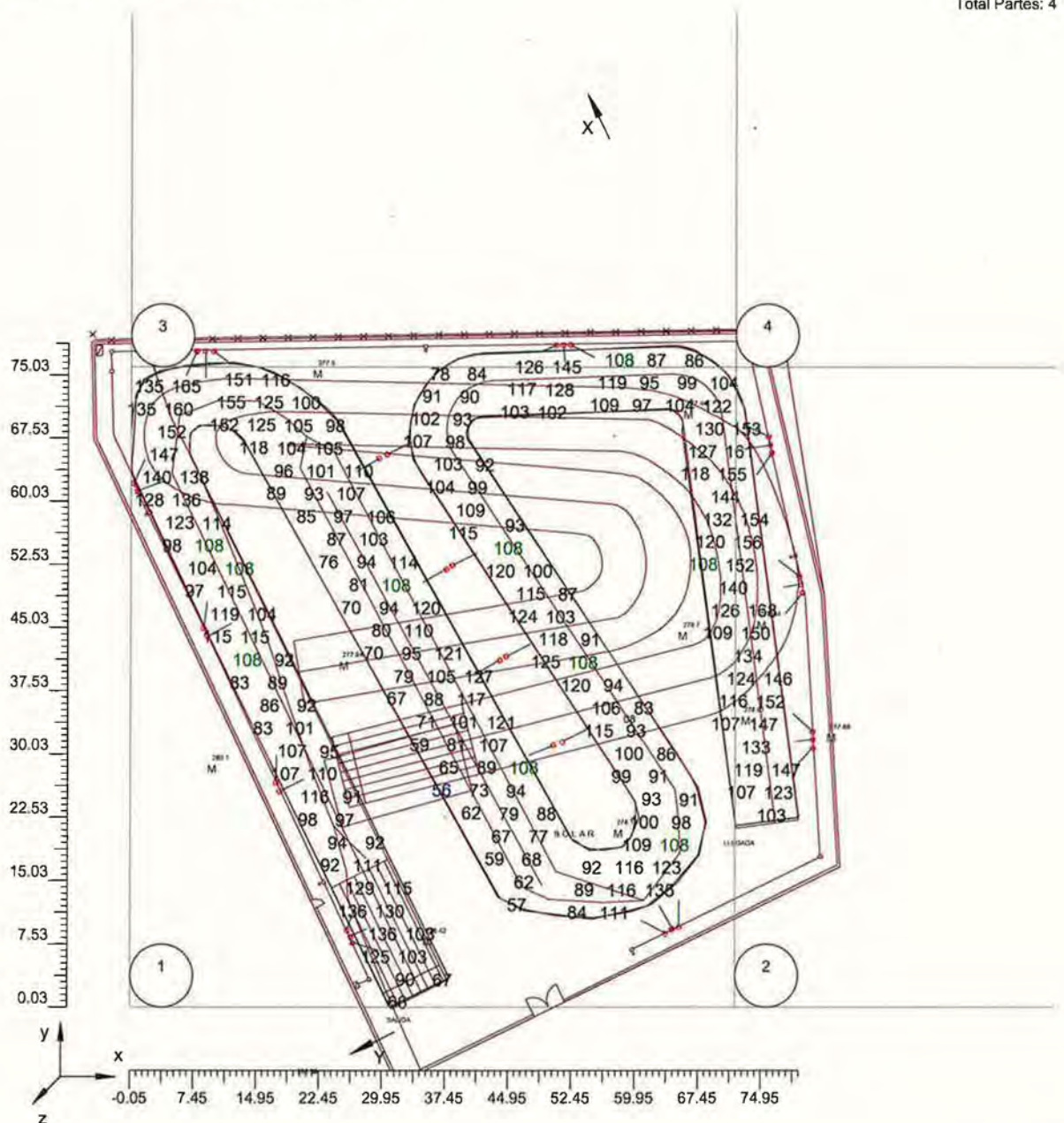
Tipo Cálculo

Sólo Dir.

4.1 Valores de Iluminancia sobre:Suelo

Escala 1/750

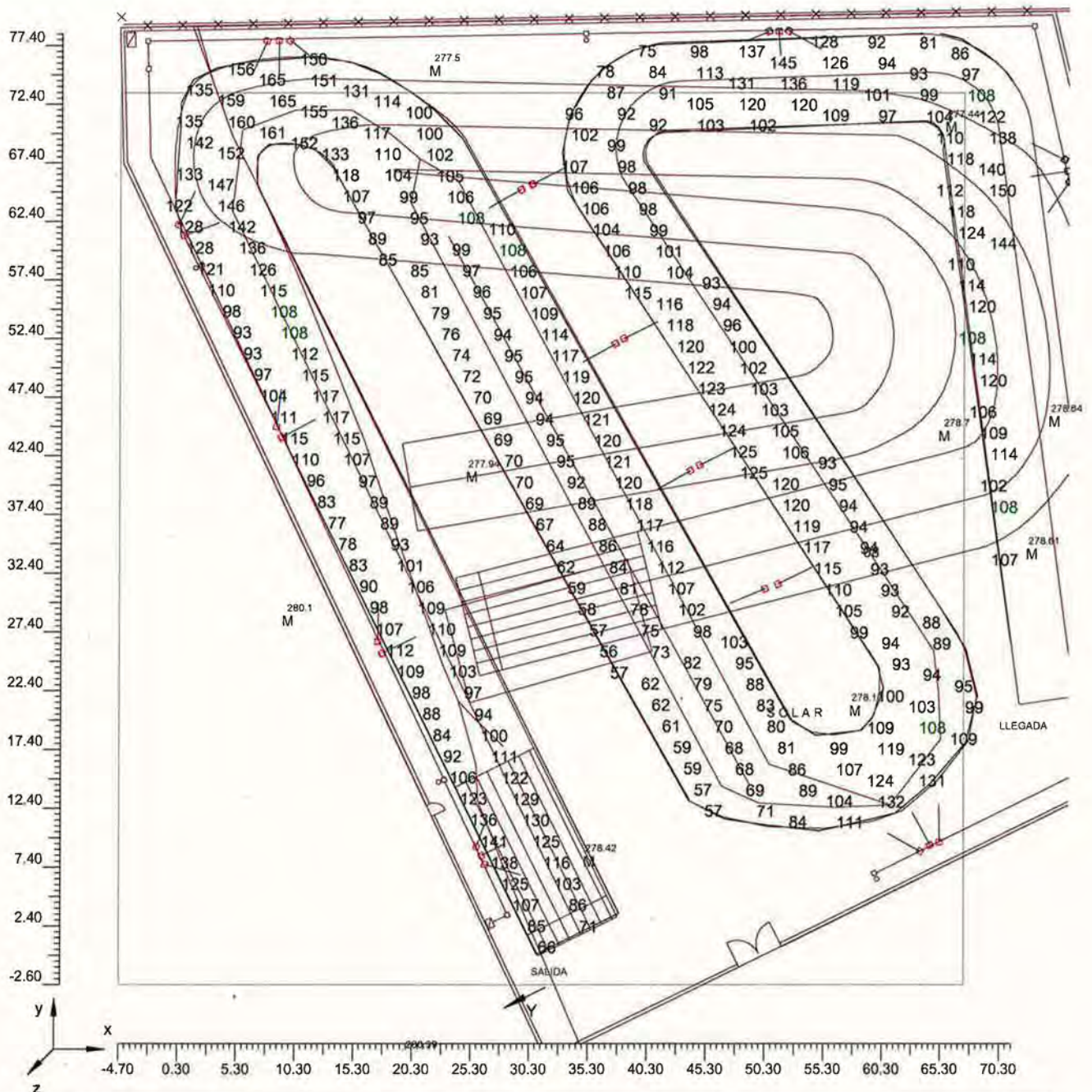
Total Partes: 4



4.1 Valores de Iluminancia sobre:Suelo

Escala 1/500

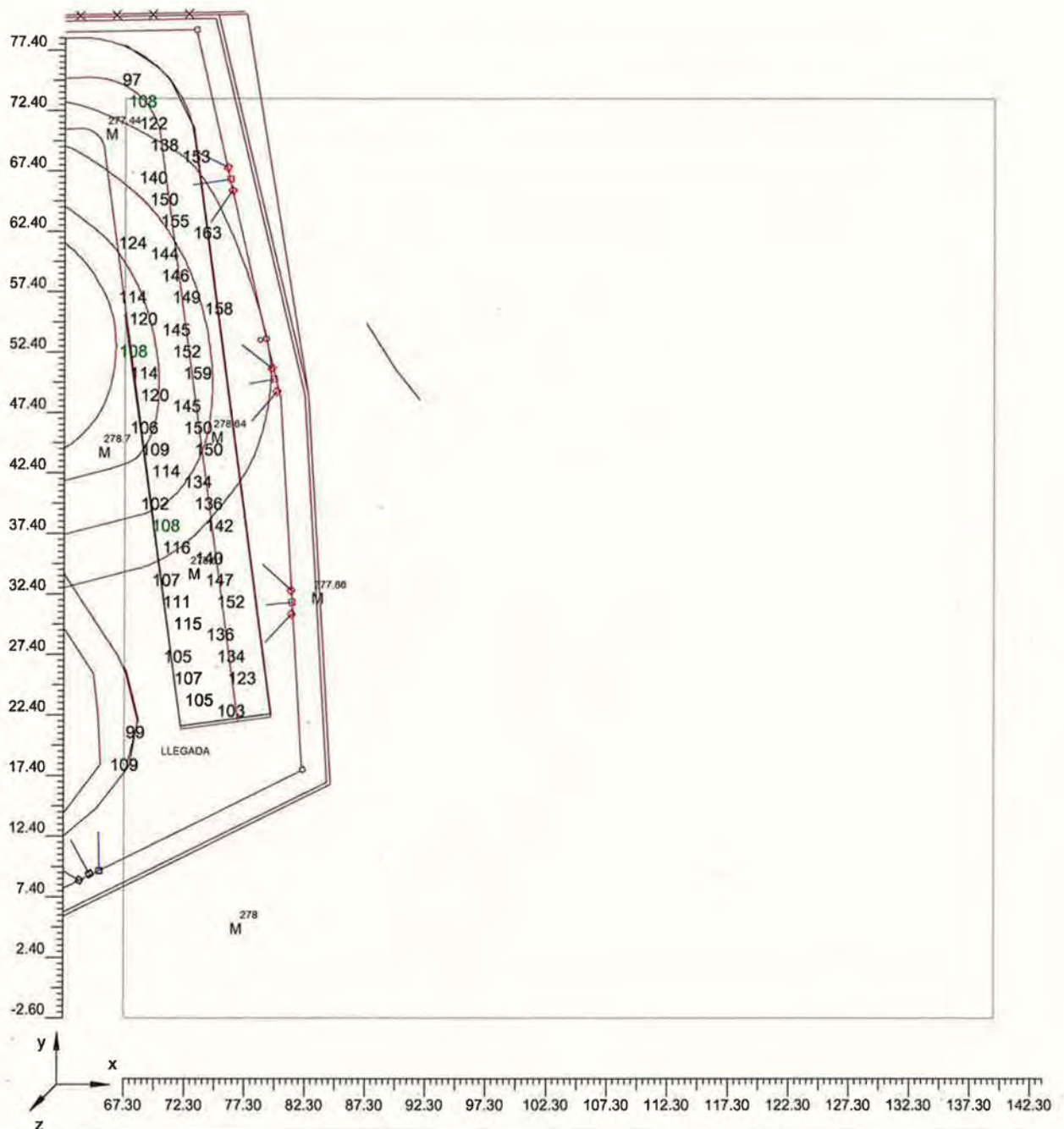
Parte 1 de 4



4.1 Valores de Iluminancia sobre:Suelo

Escala 1/500

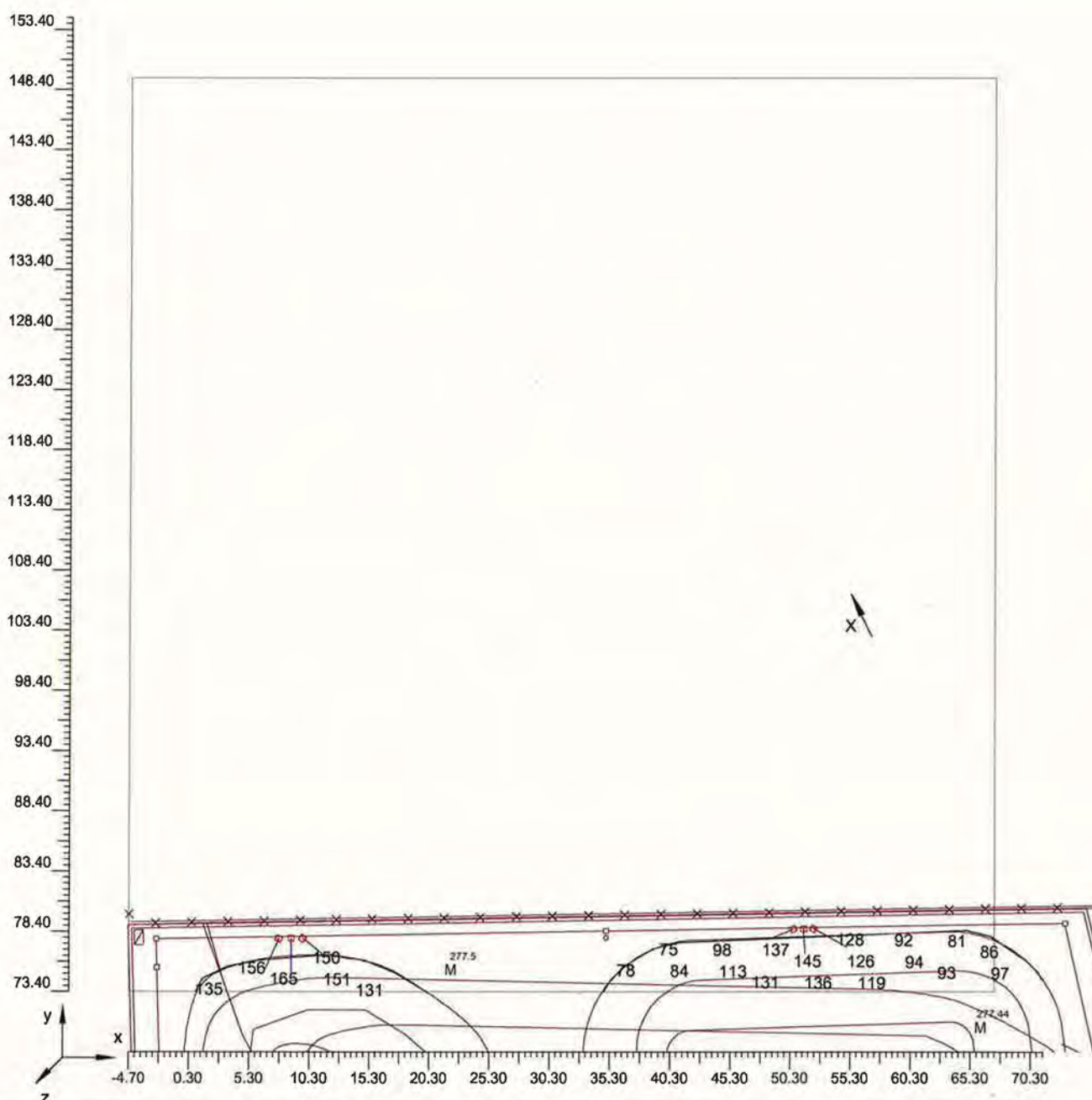
Parte 2 de 4



4.1 Valores de Iluminancia sobre:Suelo

Escala 1/500

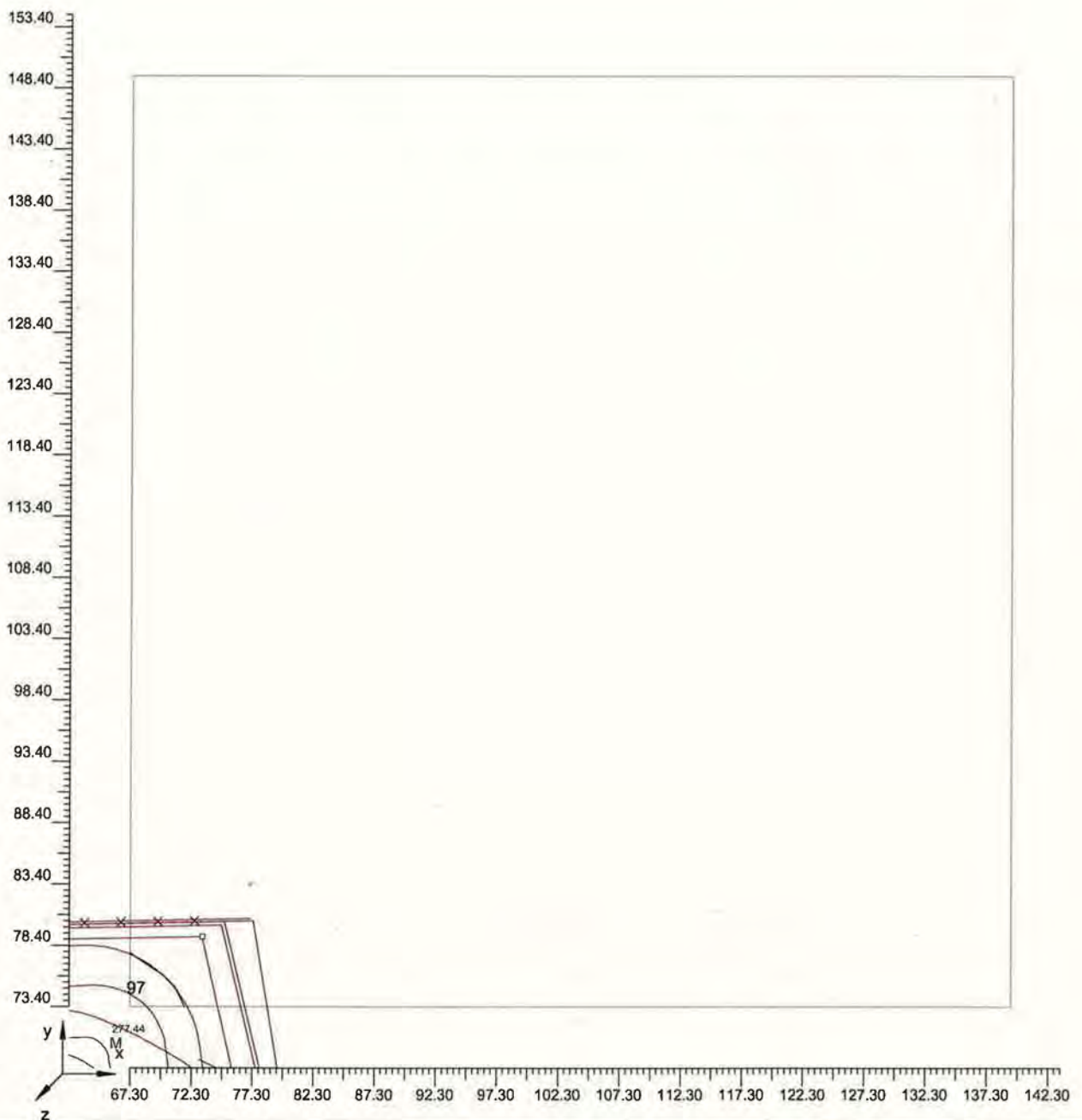
Parte 3 de 4



4.1 Valores de Iluminancia sobre:Suelo

Escala 1/500

Parte 4 de 4



Información General	1
1. Datos Proyecto	
1.1 Información Área	2
1.2 Parámetros de Calidad de la Instalación	2
2. Vistas Proyecto	
2.1 Vista 2D Plano Trabajo y Rejilla de Cálculo	3
2.2 Vista 2D en Planta	4
2.3 Vista Lateral	5
2.4 Vista Frontal	6
3. Datos Luminarias	
3.1 Información Luminarias/Ensayos	7
3.2 Información Lámparas	7
3.3 Tabla Resumen Luminarias	7
3.4 Tabla Resumen Enfoques	7
4. Tabla Resultados	
4.1 Valores de Iluminancia sobre:Suelo	9

**PROYECTO DE ILUMINACIÓN DEL CIRCUITO DE BMX
PINARES DE VENECIA**

- **ANEXO – INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

HOJA RESUMEN DEL PROYECTO

PROYECTO

PROYECTO DE ILUMINACIÓN DEL CIRCUITO DE BMX PINARES DE VENECIA

CARACTERISTICAS INSTALACION

Realizado un estudio luminotécnico, que se adjunta al presente Proyecto, se deberán instalar 35 proyectores de 400 W cada uno para alcanzar la clase III de acuerdo a la Norma UNE-EN 12193. En este caso, las columnas existentes no han podido ser aprovechadas puesto que no resultaban satisfactorios los resultados luminotécnicos de acuerdo a la Norma UNE-EN 12193, instalándose 14 nuevas columnas en ubicaciones optimizadas de acuerdo al estudio luminotécnico realizado

TITULAR

Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza

CIF: P-5030300-G

EMPLAZAMIENTO

Pº Duque de Alba, 11 - 50007 Zaragoza

LOCALIDAD

Zaragoza

ACTIVIDAD

Pista de BMX

OBJETO DEL PROYECTO

Solicitud ante la Consejería de industria, comercio y turismo del Gobierno de Aragón, así como de la compañía suministradora, de las autorizaciones y puestas en servicio.

INDICE ANEXO INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1. ANTECEDENTES, OBJETO DEL PROYECTO Y LOCALIZACIÓN
2. TITULAR
3. AUTOR DEL PROYECTO
4. CARACTERÍSTICAS GENERALES
5. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN
6. POTENCIA ELÉCTRICA INSTALADA
7. POTENCIA A CONTRATAR
8. SUMINISTRO DE ENERGÍA. ACOMETIDA
9. CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA
10. DERIVACIÓN INDIVIDUAL. POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE
11. INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA
12. CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN
13. INSTALACION DE LINEAS DE ALIMENTACION A RECEPTORES
14. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN
15. INSTALACIONES DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS
 - 16.1. Conductores
 - 16.2. Identificación de conductores
 - 16.3. Subdivisión de las instalaciones
 - 16.4. Equilibrado de cargas
 - 16.5. Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica
 - 16.6. Conexiones
 - 16.7. Sistemas de instalación
16. PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES
17. PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES
 - 18.1. Categoría de las sobretensiones
 - 18.2. Medida para el control de las sobretensiones
 - 18.3. Selección de los materiales en la instalación
18. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS
 - 19.1. Protección contra contactos directos
 - 19.2. Protección contra contactos indirectos
19. PUESTAS A TIERRA
 - 19.1. Uniones a tierra
 - 19.2. Conductores de equipotencialidad
 - 19.3. Resistencia de las tomas de tierra
 - 19.4. Tomas de tierra independientes
 - 19.5. Revisión de las tomas de tierra
20. RECEPTORES DE ALUMBRADO

ANEXO- CALCULOS ELECTRICOS

MEMORIA

1. ANTECEDENTES, OBJETO DEL PROYECTO Y LOCALIZACION

La Dirección General de Arquitectura recibe solicitud de "solicitud memoria valorada circuito de BMX CDM Pinares de Venecia" por parte del Jefe de Servicio de Instalaciones Deportivas:

"...instalación de la iluminación del circuito. Están instalados los báculos pero faltan las conexiones, proyectores y cuadro. Habría que instalar un cuadro de mandos dentro del propio circuito para no depender del acceso al campo de Rugby. Con esta actuación aumentaría el uso en la temporada deportiva"

Se redacta el presente Proyecto dando cumplimiento con las instrucciones cursadas al efecto por la Dirección de Arquitectura.

Servicio de Instalaciones Deportivas, como gestor del IDE "CDM Pinares de Venecia", solicita instalación de la iluminación del circuito.

La alimentación al cuadro eléctrico de maniobra existente se realiza directamente desde Centro de Transformación propiedad del Ayuntamiento de Zaragoza. La instalación de iluminación del BMX estará en servicio a la espera de la maniobra que realice el usuario, independientemente de las actividades del campo de Rugby.

Para poder legalizar las obras necesarias de instalación eléctrica, se realiza el presente Proyecto, en donde se describirán las características constructivas y técnicas de los equipos e instalaciones.

Emplazamiento:

Pº Duque de Alba, 11 - 50007 Zaragoza

2. TITULAR

- El titular es el Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza con CIF: P-5030300-G.

3. AUTOR DEL PROYECTO

- Es autor del presente proyecto Ricardo Navarro Carroquino, Ingeniero Técnico Industrial, Jefe de Sección de Proyectos e Instalaciones de la Oficina Técnica de Arquitectura del Ayuntamiento de Zaragoza, actúa en calidad de funcionario municipal.

4. CARACTERÍSTICAS GENERALES

- Potencia final prevista..... 31.200 W
- Potencia máxima admisible..... 82.440 W ⁽¹⁾
- Fusibles 160 A en Centro de Transformación.
- Derivación individual RZ1-K 0,6/1 kV Cu 5x1x50 mm² ⁽¹⁾
- IGA de la instalación 4x100 A

- Acometida a Cuadro de Mando de alumbrado con conductores RZ1-K 0,6/1 kV Cu 5x1x35 mm² existente
- Int. General Cuadro de Mando de alumbrado existente ... 4x63 A
- Potencia ampliada.....7.700 W
- Resto de aparellaje en esquema unifilar

(1) De acuerdo a lo indicado en Certificado de Inspección Periódica con N° Instalación BT-50-S002274 y N° Expediente PBTR01170312.

5. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Para verificar el estado de la instalación, se realiza visita de inspección observándose que en general la canalización y arquetas existentes se encuentran en un estado razonable de conservación, si bien la posición de las columnas de alumbrado no son las óptimas para la iluminación de acuerdo a la Norma UNE-EN 12193.

La descripción detallada de la instalación es la siguiente:

- Cuadro General de Protección de Iluminación con aparamenta incluida
- Canalización de alumbrado con dos tuberías de 110 mm de diámetro.

- Arquetas de hormigón con tapa de fundición para paso de conductores y ubicación de las cajas de derivación a punto de luz.
- Cinco (5) columnas troncocónicas galvanizadas y pintadas de 12 metros de altura.
- Cableado de tierra y cajas de derivación.

Las canalizaciones, al suponerse envueltas en hormigón, se espera que estén en buen estado y se dispone de un tubo de 110 mm de diámetro libre para paso de conductores.

La tapa y marco de las arquetas existentes son de fundición y se encuentran en buen estado.

Las columnas troncocónicas de 12 m, modelo CM de Bacolsa, disponen de portezuela de registro incumpliendo la Ordenanza Municipal de Alumbrado Público.

El cableado de tierra, por discurrir por canalizaciones y arquetas, se encuentra en un razonable estado de conservación.

La instalación del alumbrado del campo de fútbol fue gestionada por el Servicio de Alumbrado Público y ejecutada en el año 1998.

Los criterios de diseño, 108 lux de iluminancia horizontal y 0,52 de uniformidad, se encuadrarían en la actualidad con la clase III de la Norma UNE-EN 12193 para carreras de bicicletas:

CLASE	ILUMINANCIA HORIZONTAL E_{med} (lux)	UNIFORMIDAD E_{min}/E_{med}	GR	INDICE DE RENDIMIENTO DE COLOR
I	500	0,7	50	60
II	300	0,7	50	60
III	108>100	0,52>0,5	55	20

Realizado un estudio luminotécnico, que se adjunta al presente Proyecto, se deberán instalar 35 proyectores de 400 W cada uno para alcanzar la clase III de acuerdo a la Norma UNE-EN 12193.

Las modificaciones a realizar serían las siguientes:

- Instalación de 35 proyectores de 400 W vapor de mercurio con halogenuros metálicos
- Cableado de la instalación. La red de tierra es aprovechable.
- Cierta tramo de canalización, cimentaciones y arquetas hormigonadas para el paso de cableado.

6. POTENCIA ELECTRICA INSTALADA

- Potencia final prevista..... 31.200 W

7. POTENCIA A CONTRATAR

La potencia a contratar será la que determine la Unidad de Energía e Instalaciones del Servicio de Conservación.

8. SUMINISTRO DE ENERGIA. ACOMETIDA

La línea existente parte del Centro de Transformación propiedad del Ayuntamiento

9. CAJA GENERAL DE PROTECCION Y MEDIDA

Existente.

10. DERIVACION INDIVIDUAL. POTENCIA MAXIMA ADMISIBLE

- Potencia máxima admisible..... 82.440 W ⁽¹⁾
- Fusibles 160 A en Centro de Transformación.
- Derivación individual RZ1-K 0,6/1 kV Cu 5x1x50 mm² ⁽¹⁾
- IGA de la instalación 4x100 A

(1) De acuerdo a lo indicado en Certificado de Inspección Periódica con N° Instalación BT-50-S002274 y N° Expediente PBTR01170312.

11. INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA

- IGA de la instalación 4x100 A existente

12. CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN

- El Cuadro General se ubica junto al Centro de Transformación y el cuadro de maniobra y control en la esquina de la pista de BMX, según planos.
- En el plano de esquema unifilar se da la composición y características de los equipos.

13. INSTALACION DE LINEAS DE ALIMENTACION A RECEPTORES

- Las principales líneas de alimentación proyectadas a los distintos circuitos de receptores de que parten del cuadro general son las siguientes:
 - Cinco (5) líneas a proyectores de 400 W, constituida por línea de conductores unipolares de cobre tipo 4x1x6,10 y 16 mm². Estas líneas irán por canalización existentes de 110 mm de diámetro.
- La caída de tensión máxima admisible, para estas líneas que parten del C.G. y alimentan a los proyectores, la fijamos en el 3%.
- En la hoja de calculo adjunta se indican las caídas de tensión y las intensidades máximas admisibles.
- Las características, detalles de las líneas y puntos de conexión se indican en planos de planta.

14. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCION

a) Dispositivos instalados

- Los dispositivos de mando y protección se indican en los esquemas unifilares, siendo interruptores automáticos y diferenciales, estando situados en el Cuadro General de distribución.

b) Características

- La envolvente del cuadro se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439 -3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102. Además, en las zonas húmedas, el grado de protección mínimo será el correspondiente a la caída vertical de gotas de agua, IPX1. La cubierta y partes accesibles de los órganos de accionamiento no serán metálicos.

- El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, impresa, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático.

- Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán, como mínimo:

* Un interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos (según ITC-BT-22). Tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 70 kA en este caso.

* Protección diferencial general, asociada al interruptor general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos (según ITC-BT-24). Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

" R_a " es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

" I_a " es la corriente que asegura el funcionamiento del dispositivo de protección (corriente diferencial-residual asignada).

" U " es la tensión de contacto límite convencional (50 V en locales secos y 24 V en locales húmedos).

- Si por el tipo o carácter de la instalación se instalase un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, se podría prescindir del interruptor diferencial general, siempre que queden protegidos todos los circuitos. En el caso de que se instale más de un interruptor diferencial en serie, existirá una selectividad entre ellos.

- Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores (según ITC-BT-22).

- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23.

15. INSTALACION DE CONDUCTORES ELECTRICOS

15.1. CONDUCTORES

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones interiores serán de cobre y serán siempre aislados. La tensión asignada no será inferior a 450/750 V.

Para las líneas enterradas se emplearan conductores de tipo 0,6/1kV. y podrán ser de Cu ó de Al según los casos.

La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior (3-5 %) y la de las líneas generales de alimentación (1,5 %), de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas (4,5-6,5 %). Para instalaciones que se alimenten directamente en alta tensión, mediante un transformador propio, se considerará que la instalación interior de baja tensión tiene su origen a la salida del transformador, siendo también en este caso las caídas de tensión máximas admisibles del 4,5 % para alumbrado y del 6,5 % para los demás usos.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

<u>Sección conductores fase (mm²)</u>	<u>Sección conductores protección (mm²)</u>
$S_f \leq 16$	S_f
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

En nuestro caso el conductor de protección será de mínimo 16 mm² al tratarse de una instalación de alumbrado público.

15.2. IDENTIFICACION DE CONDUCTORES

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

15.3. SUBDIVISION DE LAS INSTALACIONES

Las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas, afecten solamente a ciertas partes de la instalación, por ejemplo a un sector del edificio, a una planta, a un solo local, etc., para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de:

- * evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.
- * facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.
- * evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse, como por ejemplo si solo hay un circuito de alumbrado.

15.4. EQUILIBRADO DE CARGAS

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

15.5. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

Tensión nominal instalación	Tensión ensayo corriente continua (V)	Resistencia de aislamiento (MΩ)
MBTS o MBTP	250	$\geq 0,25$
≤ 500 V	500	$\geq 0,50$
> 500 V	1000	$\geq 1,00$

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000$ V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio en voltios y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que tengan los interruptores diferenciales de protección contra contactos indirectos.

15.6. CONEXIONES

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes.

Las cajas de conexión, interruptores, tomas de corriente y en general, toda la aparamenta utilizada, deberá presentar el grado de protección correspondiente a la caída vertical de gotas

de agua, IPX1. Sus cubiertas y las partes accesibles de los órganos de accionamiento no serán metálicos.

15.7. SISTEMAS DE INSTALACIÓN

15.7.1. Prescripciones Generales

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

Las canalizaciones serán estancas, utilizándose, para terminales, empalmes y conexiones de las mismas, sistemas o dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a la caída vertical de gotas de agua, IPX1.

15.7.2. Conductores aislados bajo tubos protectores

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

- Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- * El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- * Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- * Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN
- * Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- * Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- * Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o rácores adecuados.
- * Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- * No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

- Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

* Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,5 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección y en la proximidad de las entradas en cajas o aparatos.

* Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.

* En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

* Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

* El grado de resistencia a la corrosión será como mínimo 3.

- Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, lo siguiente:

* En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.

* No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.

* Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

* En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

15.7.3. Conductores aislados con cubierta bajo canales protectoras aislantes

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". El grado de resistencia a la corrosión será 3. Las conexiones, empalmes y derivaciones se realizarán en el interior de cajas.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama y aislantes. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes del local donde esta la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

15.7.4. Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, armados con alambres galvanizados y provistos de aislamiento y cubierta.

15.7.5. Conductores aislados enterrados directamente o bajo tubo

Los conductores se podrán colocar directamente enterrados o bajo tubo, serán siempre de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV.

La profundidad, hasta la parte inferior del cable, no será menor de 0,6 m. en acera y 0,8 m. en calzada. Cuando existan impedimentos para ello, se podrán reducir disponiendo protecciones mecánicas suficientes y se aumentaran cuando sea necesario.

Para conseguir colocar el cable correctamente, sin recibir daño se tendrá en cuenta:

- El lecho de la zanja, estará liso y libre de aristas y cantos; en él se dispondrá una capa de arena lavada de unos 10 cm. de espesor sobre la que se colocara el cable. Por encima del cable también se cubrirá con otros 10 cm. de arena, la anchura total de la zanja. Entre laterales del conductor y paredes de la zanja se dejaran 5 cm.

- Encima de la arena se colocara una protección mecánica de losetas de hormigón, ladrillo o placas protectoras de plástico homologadas. Posteriormente se rellenara la zanja para después señalar con cinta el tipo instalación eléctrica.

- Cuando los conductores se coloquen bajo tubo se seguirá las mismas indicaciones, en este caso los tubos protectores podrán ir embebidos en hormigón en masa, guardando siempre las distancias mínimas fijadas.

- Se colocaran siempre canalizaciones de reserva, en previsión de ampliaciones.

En los cruzamientos se tendrá en cuenta lo siguiente:

- En los cruces con calles y carreteras, los cables se situaran en el interior de tubos protectores, cubiertos de hormigón, a una profundidad mínima de 0,8 m. los cruces serán perpendiculares a al eje de las vías.

- En los cruces con líneas eléctricas, se procurara que los de baja tensión, discurren por encima de los de alta tensión. La distancia mínima entre un cable de baja tensión y otros eléctricos será de 25 cm. si son de alta tensión y de 10 cm. si son de baja.

Cuando no se puedan conseguir estas distancias, en los cables directamente enterrados, los últimos cables instalados se colocarán bajo tubo.

- En los cruces con canalizaciones de telecomunicaciones, la distancia será de 20 cm. y si no se puede mantener esta distancia se deberá entubar.

- Para los cruces con canalizaciones de alcantarillado, agua y gas, los cables eléctricos se situaran por encima de ellas, siendo la distancia mínima de 20 cm. entubando en caso de no mantenerse las distancias.

En las proximidades y paralelismos se tendrá en cuenta:

- Cuando los cables de baja tensión se instalen paralelos a otros de baja o de alta tensión, se mantendrá una distancia de 10 cm. con los de baja y 25 cm. con los de alta. Si no es posible mantener las distancias se entubaran y reforzaran los tramos.

- Cuando sean paralelos a los de telecomunicaciones la distancia será de 20 cm. y si no es posible irán entubados. De igual forma sucederá con las canalizaciones de agua; se procurara mantener una distancia mínima de 20 cm. en proyección horizontal y que la canalización de agua quede por debajo de la eléctrica.

- Con las canalizaciones de gas se mantendrá una distancia de 20 cm. si son de baja presión y 40 cm. si son de alta, si no es posible se entubaran.

16. PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES

- Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

* Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.

* Cortocircuitos.

* Descargas eléctricas atmosféricas.

a) Protección contra sobrecargas. El limite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omipolar con curva térmica de corte, o por cortacircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

b) Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omipolar.

La norma UNE 20.460 -4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE 20.460 -4-473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma UNE 20.460 -4-43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

17. PROTECCION CONTRA SOBRETENSIONES

17.1. CATEGORÍAS DE LAS SOBRETENSIONES

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben de tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos.

Se distinguen 4 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kV, según la tensión nominal de la instalación.

<u>Tensión nominal instalación</u>		<u>Tensión soportada a impulsos 1,2/50 (kV)</u>			
<u>Sistemas III</u>	<u>Sistemas II</u>	<u>Categoría IV</u>	<u>Categoría III</u>	<u>Categoría II</u>	<u>Categoría I</u>
230/400	230	6	4	2,5	1,5
400/690	1000	8	6	4	2,5

Categoría I

Se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija (ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles, etc). En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.

Categoría II

Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija (electrodomésticos, herramientas portátiles y otros equipos similares).

Categoría III

Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad (armarios de distribución, embarrados, aparatos: interruptores, seccionadores, tomas de corriente, etc, canalizaciones y sus accesorios: cables, caja de derivación, etc, motores con conexión eléctrica fija: ascensores, máquinas industriales, etc.

Categoría IV

Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores de energía, aparatos de teled medida, equipos principales de protección contra sobretensiones, etc).

17.2. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS SOBRETENSIONES

Se pueden presentar dos situaciones diferentes:

- Situación natural: cuando no es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias, pues se prevé un bajo riesgo de sobretensiones en la instalación (debido a que está alimentada por una red subterránea en su totalidad). En este caso se considera suficiente la resistencia a sobretensiones de los equipos fijada en la tabla de categorías y no requiere ninguna protección suplementaria contra las sobretensiones transitorias.

- Situación controlada: cuando es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias en el origen de la instalación, pues la instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados.

También se considera situación controlada aquella situación natural en que es conveniente incluir dispositivos de protección para una mayor seguridad (continuidad de servicio, valor económico de los equipos, pérdidas irreparables, etc.).

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

Los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

17.3. SELECCIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INSTALACIÓN

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla anterior, según su categoría.

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla, se pueden utilizar, no obstante:

* en situación natural, cuando el riesgo sea aceptable.

* en situación controlada, si la protección contra las sobretensiones es adecuada.

18. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS

18.1. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS

Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben tener como mínimo un grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- * bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- * o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- * o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

18.2. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a < \square U$$

donde:

* R_a es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

* I_a es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.

* U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

19. PUESTAS A TIERRA

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- * El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- * Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de sollicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- * La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- * Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

19.1. UNIONES A TIERRA

Tomas de tierra.

- Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- * barras, tubos;
- * pletinas, conductores desnudos;
- * placas;
- * anillos o mallas metálicas constituidos por elementos anteriores o sus combinaciones;
- * armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- * otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

- Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

- El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Tipo	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión	Igual a conductores protección apdo. 7.7.1	16 mm ² Cu 16 mm ² Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro

La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni los conductores ni los electrodos de tierra.

Bornes de puesta a tierra.

- En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- * Los conductores de tierra.
- * Los conductores de protección.
- * Los conductores de unión equipotencial principal.
- * Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

- Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

Conductores de protección.

- Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de la instalación con el borne de tierra, para asegurar la protección contra contactos indirectos.

- Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

<u>Sección conductores fase (mm²)</u>	<u>Sección conductores protección (mm²)</u>
$S_f \leq 16$	S_f
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

- En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- * 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- * 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.
- * 16 mm², en alumbrado público.

- Como conductores de protección pueden utilizarse:

- * conductores en los cables multiconductores, o
- * conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o
- * conductores separados desnudos o aislados.

- Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

19.2. CONDUCTORES DE EQUIPOTENCIALIDAD

El conductor principal de equipotencialidad debe tener una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6 mm². Sin embargo, su sección puede ser reducida a 2,5 mm² si es de cobre.

La unión de equipotencialidad suplementaria puede estar asegurada, bien por elementos conductores no desmontables, tales como estructuras metálicas no desmontables, bien por conductores suplementarios, o por combinación de los dos.

19.3. RESISTENCIA DE LAS TOMAS DE TIERRA

- El valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

* 24 V en local o emplazamiento conductor

* 50 V en los demás casos.

- Si las condiciones de la instalación son tales que pueden dar lugar a tensiones de contacto superiores a los valores señalados anteriormente, se asegurará la rápida eliminación de la falta mediante dispositivos de corte adecuados a la corriente de servicio.

- La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varía también con la profundidad.

19.4. TOMAS DE TIERRA INDEPENDIENTES

Se considerará independiente una toma de tierra respecto a otra, cuando una de las tomas de tierra, no alcance, respecto a un punto de potencial cero, una tensión superior a 50 V cuando por la otra circula la máxima corriente de defecto a tierra prevista.

19.5. REVISIÓN DE LAS TOMAS DE TIERRA

Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad cualquier instalación de toma de tierra, deberá ser comprobada por el Director de la Obra o Instalador Autorizado en el momento de dar de alta la instalación.

Personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en la que el terreno esté mas seco. Para ello, se medirá la resistencia de tierra, y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren.

En los lugares en que el terreno no sea favorable a la buena conservación de los electrodos, éstos y los conductores de enlace entre ellos hasta el punto de puesta a tierra, se pondrán al descubierto para su examen, al menos una vez cada cinco años.

20. RECEPTORES DE ALUMBRADO

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598. Estarán protegidas contra la caída vertical de agua, IPX1 y no serán de clase 0. Los aparatos de alumbrado portátiles serán de clase II.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

Zaragoza, septiembre de 2017

OFICINA TECNICA DE ARQUITECTURA

El Jefe de SECCION DE PROYECTOS E INSTALACIONES

El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo: Ricardo Navarro Carroquino

**PROYECTO DE ILUMINACIÓN DEL CIRCUITO DE BMX
PINARES DE VENECIA**

ANEXO- CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico:

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos\phi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \text{Sen}\phi / 1000 \times U \times n \times R \times$$

$$\cos\phi) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos\phi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \text{Sen}\phi / 1000 \times U \times n \times R \times$$

$$\cos\phi) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Vatios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm^2 .

$\cos\phi$ = Coseno de ϕ . Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N° de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en $\text{m}\Omega/\text{m}$.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha(T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\text{max}}-T_0) (I/I_{\text{max}})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T .

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T_0 = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

I_z : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

I_n : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I_2 : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I_2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 I_n como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I_n).

CUADRO DE PROTECCIONES DE ILUMINACIÓN EXISTENTE

	Circuito	Ud	P(W)/ud	Fu	Fis	P(W)	Uh(V)	cos(φ)	L(m)	cond /fase	S(mm2)	Mat.	ρ(Ω m/mm2)	R(Ω)	I(A)	ΔV(V)	ΔV(%)	Int(A)	Canalización	Cable
ACOMETIDA A CUADRO GENERAL DE PROTECCIONES	CGBT	1	31200	1	1	31200	400	0,8	240	1	35	cu	0,018	0,122	56,3	9,6	2,39%	100 A	PEAD 110 mm	RZ1

PUNTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA E ILUMINACIÓN

Descripción	Circuito	Ud	P(W)/ud	Fis	Fu	P(W)	Uh(V)	cos(φ)	L(m)	cond /fase	S(mm2)	Mat.	ρ(Ω m/mm2)	R(Ω)	I(A)	ΔV(V)	ΔV(%)	Int(A)	Canalización	Cable
CIRCUITO 1	C1	5	400	1	1	3600	400	1	105	1	6	cu	0,018	0,313	5,2	2,8	0,61%	16 A	PEAD 110 mm	RV
		0	0	1	1															
CIRCUITO 2	C2	7	400	1	1	5040	400	1	95	1	6	cu	0,018	0,283	7,3	3,6	0,32%	16 A	PEAD 110 mm	RV
		0	0	1	1															
CIRCUITO 3	C3	8	400	1	1	5760	400	1	125	1	10	cu	0,018	0,223	8,3	3,2	0,56%	16 A	PEAD 110 mm	RV
		0	0	1	1															
CIRCUITO 4	C4	9	400	1	1	6480	400	1	130	1	16	cu	0,018	0,145	9,4	2,4	0,44%	16 A	PEAD 110 mm	RV
		0	0	1	1															
CIRCUITO 5	C5	8	400	1	1	4320	400	1	180	1	16	cu	0,018	0,201	6,2	2,2	0,45%	16 A	PEAD 110 mm	RV
		0	0	1	1															
TOMA I+N+TT 16A EXISTENTE	TC1	1	2500	0,2	0,25	125	230	0,8	1	1	2,5	cu	0,018	0,007	0,7	0,0	0,00%	16 A	SCHUKO	RV
TOMA III+N+TT 16 A EXISTENTE	TC2	1	2500	0,2	0,25	125	400	0,8	1	1	2,5	cu	0,018	0,007	0,2	0,0	0,00%	16 A	SCHUKO	RV
SUBCUADRO ZONA SALIDA	TC3	1	5750	1	1	5750	230	0,8	1	1	6	cu	0,018	0,003	31,3	0,1	0,06%	25 A	PEAD 110 mm	RV

31200

3,00% <3 %

Potencia instalada N° INST BT-50-S002274
 Potencia amplificada
 Potencia final prevista

23500
 7700
 31200

A continuación se detalla el cálculo punto a punto para cada circuito:

CIRCUITO 1

TRAMO	LONGITUD	POTENCIA NOMINAL (W)	POTENCIA DE CÁLCULO (W)	INTENSIDAD CÁLCULO (A)	SECCION (mm ²)	TENSION (V)	CAIDA TENSION TRAMO (v)	CAIDA TENSION ACUMUL. (V)	CAIDA TENSION TOTAL (%)
CM-1	70	2000	3600	2,70	6	400	1,88	1,88	0,47%
1-2	35	1200	2160	2,02	6	400	0,56	2,44	0,61%
	105								

CIRCUITO 2

TRAMO	LONGITUD	POTENCIA NOMINAL (W)	POTENCIA DE CÁLCULO (W)	INTENSIDAD CÁLCULO (A)	SECCION (mm ²)	TENSION (V)	CAIDA TENSION TRAMO (v)	CAIDA TENSION ACUMUL. (V)	CAIDA TENSION TOTAL (%)
CM-1	5	1600	2880	2,70	6	400	0,11	0,11	0,03%
1-2	40	1600	2880	2,70	6	400	0,86	0,96	0,24%
2-3	30	800	1440	2,02	6	400	0,32	1,29	0,32%

DERIVACIÓN N° 1

							CAIDA DE TENSION ACUMULADA (V)	0,11	
							HASTA PUNTO 1	0,03%	
1-4	20 95	1200	2160	1,50	6	400	0,32	0,43	0,11%

**PROYECTO DE ILUMINACIÓN DEL CIRCUITO DE BMX
PINARES DE VENECIA**

- **ANEXO EFICIENCIA ENERGÉTICA**

INDICE ANEXO EFICIENCIA ENERGÉTICA

1 EFICACIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN

2 REQUISITOS MÍNIMOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

2.1 Instalación de alumbrado vial funcional

2.2 Instalación de alumbrado vial ambiental

2.3 Otras instalaciones de alumbrado

2.4 Instalaciones de alumbrado festivo y navideño

3 CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO

1. EFICACIA ENERGETICA DE UNA INSTALACION

La eficacia energética de una instalación de alumbrado exterior se define como la relación entre el producto de la superficie iluminada por la iluminación media en servicio de la instalación entre la potencia activa total instalada.

$$\varepsilon = \frac{S \times E_m}{P} \left(\frac{m^2 \times lux}{W} \right)$$

Siendo:

ε = eficacia energética de la instalación de alumbrado exterior ($m^2 \times lux/W$)

P = potencia activa total instalada (lámparas y equipos auxiliares) (W)

S = superficie iluminada (m^2)

E_m = iluminancia media en servicio de la instalación, considerando el mantenimiento previsto (lux)

La eficacia energética se puede determinar mediante la utilización de los siguientes factores:

ε_L = eficacia de las lámparas y equipos auxiliares ($lum/W = m^2 lux/W$)

f_m = factor de mantenimiento de la instalación (en valores por unidad)

f_u = factor de utilización de la instalación (en valores por unidad)

$$\varepsilon = \varepsilon_L \times f_m \times f_u \left(\frac{m^2 \times lux}{W} \right)$$

donde:

Eficacia de la lámpara y equipos auxiliares (ε_L): Es la relación entre el flujo luminoso emitido por una lámpara y la potencia total consumida por la lámpara mas su equipo auxiliar.

Factor de mantenimiento (f_m): Es la relación entre los valores de iluminancia que se pretenden mantener a lo largo de la vida de la instalación de alumbrado y los valores iniciales.

Factor de utilización (f_u): Es la relación entre el flujo útil procedente de las luminarias que llega a la calzada o superficie a iluminar y el flujo emitido por las lámparas instaladas en las luminarias.

El factor de utilización de la instalación es función del tipo de lámpara, de la distribución de la intensidad luminosa y rendimiento de las luminarias, así como de la geometría de la instalación, tanto en lo referente a las características dimensionales de la

superficie a iluminar (longitud y anchura), como a la disposición de las luminarias en la instalación de alumbrado exterior (tipo de implantación, altura de las luminarias y separación entre puntos de luz).

Para mejorar la eficiencia energética de una instalación de alumbrado se podrá actuar incrementando el valor de cualquier de los tres factores anteriores, de forma que la instalación más eficiente será aquella en la que el producto de los tres factores – eficiencia de las lámparas y equipos auxiliares y factores de mantenimiento y utilización de la instalación – sea máximo.

2. REQUISITOS MINIMOS DE EFICIENCIA ENERGETICA

2.1. Instalación de alumbrado vial funcional

Se definen como tales las instalaciones de alumbrado vial de autopistas, autovías, carreteras y vías urbanas, consideradas en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-EA-02 como situaciones de proyecto A y B.

Las instalaciones de alumbrado funcional, con independencia del tipo de lámpara, pavimento y de las características o geometría de la instalación, deberán cumplir los requisitos mínimos de eficacia energética que se fijan en la tabla 1.

Tabla 1 – Requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial funcional

Iluminancia media en servicio $E_m(\text{lux})$	Eficiencia energética mínima ($\text{m}^2 \times \text{lux}$) / W
≥ 30	22
25	20
20	17,5
15	15
10	12
$\leq 7,5$	9,5

Nota – Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal

Para las instalaciones de alumbrado en zonas especiales de viales, se aplicarán los requisitos mínimos de eficiencia energética establecidos en el apartado 2.3.

2.2. Instalaciones de alumbrado vial ambiental

Alumbrado vial ambiental es el que se ejecuta generalmente sobre soportes de baja altura (3-5 m) en áreas urbanas para la iluminación de vías peatonales, comerciales, aceras, parques y jardines, centros históricos, vías de velocidad limitada, etc, considerados en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-EA-02 como situaciones de proyecto, C, D y E.

Las instalaciones de alumbrado vial ambiental, con independencia del tiempo de lámpara y de las características o geometría de la instalación –dimensiones de la superficie

a iluminar (longitud y anchura), así como disposición de luminarias (tipo de implantación, altura y separación entre puntos de luz), deberán cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética que se fijan en la tabla 2.

Tabla 2 – Requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial ambiental

Iluminancia media en servicio E_m(lux)	Eficiencia energética mínima ($m^2 \times lux$) / W
≥ 20	9
15	7,5
10	6
7,5	5
$\leq 7,5$	3,5

Nota – Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal

2.3. Otras instalaciones de alumbrado

En el alumbrado específico, el alumbrado ornamental, el alumbrado para vigilancia y seguridad nocturna, y el de señales y anuncios luminosos, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Se iluminará únicamente la superficie que se quiere dotar de alumbrado.
- Se instalarán lámparas de elevada eficacia luminosa compatibles con los requisitos cromáticos de la instalación y con valores no inferiores a los establecidos en el capítulo 1 de la ITC-EA-04.
- Se utilizarán luminarias y proyectores de rendimiento luminoso elevado según la ITC-EA-04.
- El equipo auxiliar será de pérdidas mínimas, dándose cumplimiento a los valores de potencia máxima del conjunto lámpara y equipo auxiliar, fijados en la ITC-EA-04.
- El factor de utilización de la instalación será el más elevado posible, según la ITC-EA-04.
- El factor de mantenimiento de la instalación será el mayor alcanzable, según la ITC-EA-06.

2.4. Instalaciones de alumbrado festivo y navideño

La potencia asignada de las lámparas incandescentes utilizadas será igual o inferior a 15 W, y la potencia máxima instalada por unidad de superficie (W/m^2) será la indicada en la ITC-EA-02.

El cálculo de la eficiencia energética de la instalación, interpolando los valores necesarios, queda como sigue:

SECCIÓN TIPO

$$\varepsilon = \frac{S \times E_m}{P} = \frac{2590 \times 108}{400 \times 35} = 19.98 > 13 \left(\frac{m^2 \times lux}{W} \right)$$

3. CALIFICACION ENERGETICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO

Las instalaciones de alumbrado exterior, excepto las de alumbrados de señales y anuncios luminosos y festivo y navideño, se calificarán en función de su índice de eficiencia energética.

El índice de eficiencia energética (I_e) se define como el cociente entre la eficiencia energética de la instalación (e) y el valor de eficiencia energética de referencia (e_R) en función del nivel de iluminancia media en servicio proyectada, que se indica en tabla 3.

$$I_e = \frac{e}{e_R}$$

Tabla 3 – Valores de eficiencia energética de referencia

Alumbrado vial funcional		Alumbrado vial ambiental y otras instalaciones de alumbrado	
Iluminancia media en servicio proyectada E_m (lux)	Eficiencia energética de referencia e_R ($m^2 \times lux$) / W	Iluminancia media en servicio proyectada E_m (lux)	Eficiencia energética de referencia e_R ($m^2 \times lux$) / W
≥ 30	32	--	--
25	29	--	--
20	26	≥ 20	13
15	23	15	11
10	18	10	9
$\leq 7,5$	14	7,5	7
--	--	≤ 5	5

Nota: Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal

Con objeto de facilitar la interpretación de la calificación energética de la instalación de alumbrado y en consonancia con lo establecido en otras reglamentaciones, se define una etiqueta que caracteriza el consumo de energía de la instalación mediante una escala de siete letras que va desde la letra A (instalación más eficiente y con menos consumo de energía) a la letra G (instalación menos eficiente y con más consumo de energía). El índice utilizado para la escala de letras será el índice de consumo energético (ICE) que es igual al inverso del índice de eficiencia energética:

$$ICE = \frac{1}{I_e}$$

La tabla 4 determina los valores definidos por las respectivas letras de consumo energético, en función de los índices de eficiencia energética declarados.

Tabla 4 – Calificación energética de una instalación de alumbrado

Calificación Energética	Índice de consumo energético	Índice de la Eficiencia Energética
A	ICE < 0,91	le > 1,1
B	0,91 ≤ ICE < 1,09	1,1 ≥ le > 0,92
C	1,09 ≤ ICE < 1,35	0,92 ≥ le > 0,74
D	1,35 ≤ ICE < 1,79	0,74 ≥ le > 0,56
E	1,79 ≤ ICE < 2,63	0,56 ≥ le > 0,38
F	2,63 ≤ ICE < 5,00	0,38 ≥ le > 0,20
G	ICE ≥ 5,00	le ≤ 0,20

Entre la información que se debe entregar a los usuarios figurará la eficiencia energética (e), su calificación mediante el índice de eficiencia energética (le), medido, y la etiqueta que mide el consumo energético de la instalación, de acuerdo al modelo que se indica a continuación:

Colores que deberán usarse en la etiqueta:

CMYK: cian, magenta, amarillo, negro.

Ejemplo: 07X0: 0% cian, 70% magenta, 100% amarillo, 0% negro.

Flechas: A: X0X0; B:70X0; C:30X0; D:00X0; E:03X0; F:07X0; G:0XX0

Color del contenido: X070

Todo el texto en negro. El fondo es blanco.

La calificación de la instalación, interpolando los valores necesarios, queda como sigue:

SECCIÓN TIPO

$$I_{\epsilon} = \frac{\epsilon}{\epsilon_R} = \frac{19,98}{13} = 1,53 \Rightarrow ICE = 0.65$$

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA A

**PROYECTO DE ILUMINACIÓN DEL CIRCUITO DE BMX
PINARES DE VENECIA**

. ANEXO – PROGRAMA DE LA OBRA

OBRA: ILUMINACIÓN CIRCUITO BMX PINARES DE VENECIA
EMPLAZAMIENTO: VIA HISPANIDAD
PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA
PLAZO DE EJECUCIÓN PREVISTO: 1 MES

PLANIFICACIÓN DE LA OBRA (SEGÚN PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL)

Semanas	1	2	3	4	TOTAL
ACOMETIDA ELÉCTRICA					349,00
PSE: OBRA CIVIL					5.245,52
PSE: OBRA ELÉCTRICA					36.168,11
SEGURIDAD Y SALUD					200,00
GESTIÓN DE RESIDUOS					54,17
	63,54	2.686,30	20.770,36	18.496,60	42.016,80

Nota: Importes en euros y de ejecución material

42.016,80

NOTAS:

**PROYECTO DE ILUMINACIÓN DEL CIRCUITO DE BMX
PINARES DE VENECIA**

- **MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO DE ILUMINACIÓN DEL CIRCUITO DE BMX PINARES DE VENECIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	ACOMETIDA ELÉCTRICA							
01.01	u OBRAS DE TIERRA Y FÁBRICA NECESARIAS PARA CONEXIONES							
	Obras de tierra y fábrica necesarias para conexión de canalizaciones proyectadas con arquetas y puntos de conexión existentes, incluso demoliciones, reconstrucción de arquetas y reposición de pavimentos, interceptación de canalización existente para cimentaciones y arquetas proyectadas, con todos los medios auxiliares necesarios, incluso reposición y conexión de conductor de tierra y acometida a cuadro salida existente, acabado.							
		1				1,000		
						1,000	349,00	349,00
	TOTAL 01.....							349,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO DE ILUMINACIÓN DEL CIRCUITO DE BMX PINARES DE VENECIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
02	ALUMBRADO: OBRA CIVIL								
02.01	m CANAL AP ACERAS 2-PEAD (450N) DE 110 MM EN ZANJA DE 40X71 CM Canalización para alumbrado en tierra o acera, de dimensiones 40 cms de anchura por 71 cms de profundidad media, constituida por dos tuberías de 110 mm. de diámetro corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE-EN -50086-1 y 50086-2-4 (450N), separador de PVC para los dos tubos cada 100 cms, envueltos en prisma de hormigón HM-12,5/B/40/IIa de 40x31 cms, incluso malla de señalización de color verde de 40 cms, obras de tierra y relleno de zanjas con suelos seleccionados procedentes de préstamos, incluso extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento. Circuito 3	55,000				55,000			
						55,000	23,24	1.278,20	
02.02	u ARQUETA DERIVACIÓN/PASO AP DE HORMIGÓN DE 60X60 CM Y 81 CM DE PROFUNDIDAD Arqueta derivación o paso en acera para alumbrado de 60 x 60 x 81 cms. de dimensiones interiores y profundidad, de hormigón HM-30/P/22/IIa, capa filtrante de grava de 10 cms. de espesor, orificios para tuberías, marco y tapa rotulada de fundición dúctil según la norma UNE-EN 1563 con un peso mínimo de la tapa de 36,8 Kgs y del marco de 11,2 Kgs, clase C-250 según EN-124, colocada a la rasante definitiva, incluyendo obras de tierra y fábrica, totalmente terminada según el modelo correspondiente. 14	14				14,000			
						14,000	142,54	1.995,56	
02.04	u CIMENTACIÓN AP COL. 12 M DE ALTURA Cimentación para columna de alumbrado público de 12 mts. de altura, compuesta por un dado de dimensiones 90x90x120 cms de hormigón HM-20/P/22/IIa, parte proporcional de tubería y codo de P.V.C. de 100 mm. de diámetro y pernos de anclaje de acero tipo S 235 JR según norma EN 10025, con tuercas y arandelas, incluyendo obras de tierra y fábrica, según modelo correspondiente, totalmente terminada. 14	14				14,000			
						14,000	123,33	1.726,62	
02.05	u VIERTEAGUAS EN ZONA AJARDINADA O DE TIERRA PARA COLUMNAS DE 7 A 9 M DE ALTURA Vieriteaguas en zona ajardinada o de tierra en las cimentaciones para las columnas de 7 a 9 mts de altura, de dimensiones mayores a las de las placas base de las columnas para su recubrimiento con mortero de cemento M-250 de árido fino (según modelo), incluso encofrado y desencofrado, según modelo, totalmente terminado. 14	14				14,000			
						14,000	17,51	245,14	
TOTAL 02.....									5.245,52

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO DE ILUMINACIÓN DEL CIRCUITO DE BMX PINARES DE VENECIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03	ALUMBRADO: OBRA ELÉCTRICA							
03.01	u PROYECTOR 400W V.M.H.M. CARANDINI TOP-404 Proyector en fundición inyectada de aluminio, reflector de aluminio anodizado y sellado, cierre de vidrio templado sellado al marco y junta de silicona, estanquidad IP-66, incluso equipo y lámpara de 400 W v.m.h.m., CARANDINI Mod. TOP-404, o equivalente a criterio de la Dirección Facultativa, colocado.							
	TOP404/Q	18					18,00	
	TOP404/A40	17					17,00	
							35,000	319,50 11.182,50
03.02	u COLUMNA METÁLICA 12 METROS Columna metálica troncocónica de 12 mts. de altura, sin portezuela registro, en acero de calidad mínima A-360 grado B y características según Normas del Ayuntamiento de Zaragoza, tipo AZ de Bacolsa o equivalente a criterio de la Dirección Facultativa, incluso cruceta, instalación completa, colocada.							
		14					14,00	
							14,000	400,00 5.600,00
03.03	m CONDUCTOR DE CU DE 1X6 mm ² RV 0,6/1 KV Conductor de Cu de 1x6 mm ² de sección, aislamiento RV 0,6/1 KV, bajo tubo.							
	Circuito 1	4	105,00				420,00	
	Circuito 2	4	95,00				380,00	
	Circuito 2	-1	30,00				-30,00	
							770,000	7,60 5.852,00
03.04	m CONDUCTOR DE CU DE 1X10 mm ² RV 0,6/1 KV Conductor de Cu de 1x10 mm ² de sección, aislamiento RV 0,6/1 KV, bajo tubo.							
	Circuito 3	4	125,00				500,00	
	Circuito 3	-1	20,00				-20,00	
							480,000	8,01 3.844,80
03.05	m CONDUCTOR DE CU DE 1X16 mm ² RV 0,6/1 KV Conductor de Cu de 1x16 mm ² de sección, aislamiento RV 0,6/1 KV, bajo tubo.							
	Circuito 4	4	130,00				520,00	
							520,000	8,58 4.461,60
03.06	m CONDUCTOR DE CU DE 2X2,5 MM ² RV 0,6/1 KV Conductor de Cu de 2x2,5 mm ² de sección, aislamiento RV 0,6/1 KV, bajo tubo.							
	Alimentación a luminarias	35	15,00				525,00	
							525,000	7,64 4.011,00
03.07	m VÍA DE 12X21 MM. Vía de 12x21 mm. en acero cadmiado o cincado, ranuradas, acanaladas, encarceladas en paredes arqueta, para soporte de conductores y cajas protección y derivación, tuercas, arandelas y tornillos de acero cincado M-6 con tuerca, colocado							
		14	1,500				21,000	
							21,000	3,87 81,27
03.08	u CAJA DE DERIVACIÓN AL. PUBL.220X170X80 MM. Caja de derivación de plástico reforzado, de 220x170x80 mm., con bornas de conexión para conductor de 25/35 mm ² de sección, soporte de esteatita, prensaestopas, dos bases UTE de 25 amps. y dos c/c A.P.R. de 6 amps., para punto de luz de dos lámparas, colocado.							
	2 cajas por columna	14	2,00				28,00	
							28,000	11,89 332,92

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO DE ILUMINACIÓN DEL CIRCUITO DE BMX PINARES DE VENECIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.09	m CONDUCTOR DE PROTECCIÓN (TT) DE 1 X 16 MM ² H07V-K Conductor de protección (TT) de 1 x 16 mm ² de sección, H07V-K, tendido bajo tubo. Circuito 3		60,000			60,000		
						60,000	2,02	121,20
03.10	u PICA DE TIERRA Pica de tierra, de barra de acero, recubierta electrolíticamente de cobre, de 2 metros de longitud y 14 mm. de diámetro, colocada, con ficha de conexión inoxidable, en bronce. Nuevas columnas		14			14,000		
						14,000	15,06	210,84
03.11	u TRAMITACIÓN EN ENDESA Y LEGALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN BT Tramitación en Endesa del suministro eléctrico y normalización de suministros y equipos, y documentación técnica necesaria para la legalización de instalación de electricidad, incluso Proyecto, certificados de instalación emitido por instalador autorizado, certificado de Dirección de Obra y tramitación del expediente en organismo autorizado, con tasas e inspección.		1			1,00		
						1,000	262,33	262,33
03.12	u DESMONTAJE DE COLUMNA EXISTENTE Desmontaje de columna existente, incluso carga y transporte hasta las naves de las brigadas de electricidad del Servicio de Conservación.		5			5,00		
						5,000	41,53	207,65
TOTAL 03.....								36.168,11

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO DE ILUMINACIÓN DEL CIRCUITO DE BMX PINARES DE VENECIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04	SEGURIDAD Y SALUD							
04.01	u SEGURIDAD Y SALUD Partida alzada en medidas de seguridad y salud en la obra.							
		1				1,00		
						1,000	200,00	200,00
TOTAL 04.....								200,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO DE ILUMINACIÓN DEL CIRCUITO DE BMX PINARES DE VENECIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05	GESTIÓN DE RESIDUOS							
05.01	t CANON DE GESTION DE ESCOMBRO MIXTO Canon de gestión de escombros mezclado con densidad superior a 1.200kg/m ³ incluso caracterización inicial, emisión de documento de aceptación, gestión administrativa y documentación complementaria necesaria	6,35				6,350		
						6,350	8,53	54,17
	TOTAL 05							54,17
	TOTAL							42.016,80

RESUMEN DE PRESUPUESTO

PROYECTO DE ILUMINACIÓN DEL CIRCUITO DE BMX PINARES DE VENECIA

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	ACOMETIDA ELÉCTRICA.....	349,00	0,83
02	ALUMBRADO: OBRA CIVIL.....	5.245,52	12,48
03	ALUMBRADO: OBRA ELÉCTRICA.....	36.168,11	86,08
04	SEGURIDAD Y SALUD.....	200,00	0,48
05	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	54,17	0,13
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		42.016,80	
13,00 % Gastos generales.....		5.462,19	
6,00 % Beneficio industrial.....		2.521,01	
Suma.....		7.983,20	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		50.000,00	
21% IVA.....		10.500,00	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		60.500,00	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de SESENTA MIL QUINIENTOS EUROS

ZARAGOZA, 20 de septiembre de 2017.

El Ingeniero Técnico Industrial
Ricardo Navarro Carroquino



**PROYECTO DE ILUMINACIÓN DEL CIRCUITO DE BMX
PINARES DE VENECIA**

- **PRECIOS DESCOMPUESTOS**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE ILUMINACIÓN DEL CIRCUITO DE BMX PINARES DE VENECIA

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.01	u	OBRAS DE TIERRA Y FÁBRICA NECESARIAS PARA CONEXIONES Obras de tierra y fábrica necesarias para conexión de canalizaciones proyectadas con arquetas y puntos de conexión existentes, incluso demoliciones, reconstrucción de arquetas y reposición de pavimentos, interceptación de canalización existente para cimentaciones y arquetas proyectadas, con todos los medios auxiliares necesarios, incluso reposición y conexión de conductor de tierra y acometida a cuadro salida existente, acabado.			
			Sin descomposición		
			COSTE UNITARIO TOTAL		349,00
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS			
02.01	m	CANAL.AP ACERAS 2-PEAD (450N) DE 110 MM EN ZANJA DE 40X71 CM Canalización para alumbrado en tierra o acera, de dimensiones 40 cms de anchura por 71 cms de profundidad media, constituida por dos tuberías de 110 mm. de diámetro corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE-EN -50086-1 y 50086-2-4 (450N), separador de PVC para los dos tubos cada 100 cms, envueltos en prisma de hormigón HM-12,5/B/40/IIa de 40x31 cms, incluso malla de señalización de color verde de 40 cms, obras de tierra y relleno de zanjas con suelos seleccionados procedentes de préstamos, incluso extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento.			
OA01	0,025 j	oficial de primera	137,05	3,43	
OA03	0,050 j	peón ordinario	112,32	5,62	
MS00	2,000 ml	Tubo de 110mm/corug ext. liso int.	1,83	3,66	
MS33	1,000 ud	Separador PVC para dos tubos PVC-U 110 mm	0,20	0,20	
MD03	0,105 m3	hormigón HNE-12.5/B/40	49,58	5,21	
MS32	1,000 ml	Malla verde a=40 cm.	0,36	0,36	
MC10	0,080 m3	suelo seleccionado	3,30	0,26	
QA02	0,055 h	camión 20 t	24,00	1,32	
QA03	0,018 h	pala mecánica	28,66	0,52	
QA04	0,035 h	retroexcavadora.	33,32	1,17	
QA07	0,055 h	compactador de bandeja	3,33	0,18	
%IA02	0,219 %	Costes indirectos 6 %	6,00	1,31	
			COSTE UNITARIO TOTAL		23,24
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS			
02.02	u	ARQUETA DERIVACIÓN/PASO AP DE HORMIGÓN DE 60X60 CM Y 81 CM DE PROFUNDIDAD Arqueta derivación o paso en acera para alumbrado de 60 x 60 x 81 cms. de dimensiones interiores y profundidad, de hormigón HM-30/P/22/IIa, capa filtrante de grava de 10 cms. de espesor, orificios para tuberías, marco y tapa rotulada de fundición dúctil según la norma UNE-EN 1563 con un peso mínimo de la tapa de 36,8 Kgs y del marco de 11,2 Kgs, clase C-250 según EN-124, colocada a la rasante definitiva, incluyendo obras de tierra y fábrica, totalmente terminada según el modelo correspondiente.			
OA01	0,150 j	oficial de primera	137,05	20,56	
OA03	0,150 j	peón ordinario	112,32	16,85	
MD06	0,383 m3	hormigón HM-30/P/22/I o IIa	61,78	23,66	
MC08	0,036 m3	grava gruesa	8,66	0,31	
ML24	1,000 ud	marco y tapa 60x60 cm	70,64	70,64	
QA04	0,055 h	retroexcavadora.	33,32	1,83	
MD21	0,010 m3	mortero de cemento M-250	61,50	0,62	
%IA02	1,345 %	Costes indirectos 6 %	6,00	8,07	
			COSTE UNITARIO TOTAL		142,54
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
02.04	u	CIMENTACIÓN AP COL. 12 M DE ALTURA Cimentación para columna de alumbrado público de 12 mts. de altura, compuesta por un dado de dimensiones 90x90x120 cms de hormigón HM-20/P/22/IIa, parte proporcional de tubería y codo de P.V.C. de 100 mm. de diámetro y pernos de anclaje de acero tipo S 235 JR según norma EN 10025, con tuercas y arandelas, incluyendo obras de tierra y fábrica, según modelo correspondiente, totalmente terminada.			
OA02	0,050 j	peón especialista	118,29	5,91	
OA03	0,100 j	peón ordinario	112,32	11,23	
MD05	0,972 m3	hormigón HM-20/P/22/I o IIa	57,57	55,96	
MS23	1,000 ud	Anclaje columna h=10-12 m.	35,60	35,60	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE ILUMINACIÓN DEL CIRCUITO DE BMX PINARES DE VENECIA

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MS03	2,000 ml	Tubo PVC corrug. 100 mm.	1,16	2,32	
QA04	0,160 h	retroexcavadora.	33,32	5,33	
%IA02	1,164 %	Costes indirectos 6 %	6,00	6,98	
COSTE UNITARIO TOTAL					123,33
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTITRES EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS					
02.05	u	VIERTTEAGUAS EN ZONA AJARDINADA O DE TIERRA PARA COLUMNAS DE 7 A 9 M DE ALTURA Vierteaguas en zona ajardinada o de tierra en las cimentaciones para las columnas de 7 a 9 mts de altura, de dimensiones mayores a las de las placas base de las columnas para su recubrimiento con mortero de cemento M-250 de árido fino (según modelo), incluso encofrado y desencofrado, según modelo, totalmente terminado.			
Sin descomposición					
COSTE UNITARIO TOTAL					17,51
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS					
03.01	u	PROYECTOR 400W V.M.H.M. CARANDINI TOP-404 Proyector en fundición inyectada de aluminio, reflector de aluminio anodizado y sellado, cierre de vidrio templado sellado al marco y junta de silicona, estanquidad IP-66, incluso equipo y lámpara de 400 W v.m.h.m., CARANDINI Mod. TOP-404, o equivalente a criterio de la Dirección Facultativa, colocado.			
		TOP404/Q 18 uds			
		TOP404/A40 17 uds			
Sin descomposición					
COSTE UNITARIO TOTAL					319,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS DIECINUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS					
03.02	u	COLUMNA METÁLICA 12 METROS Columna metálica troncocónica de 12 mts. de altura, sin portezuela registro, en acero de calidad mínima A-360 grado B y características según Normas del Ayuntamiento de Zaragoza, tipo AZ de Bacolsa o equivalente a criterio de la Dirección Facultativa, incluso cruceta, instalación completa, colocada.			
Sin descomposición					
COSTE UNITARIO TOTAL					400,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS EUROS					
03.03	m	CONDUCTOR DE CU DE 1X6 mm² RV 0,6/1 KV Conductor de Cu de 1x6 mm ² de sección, aislamiento RV 0,6/1 KV, bajo tubo.			
0010B200	0,200 h.	Oficial 1º electricista	15,30	3,06	
0010B210	0,200 h.	Oficial 2º electricista	13,00	2,60	
P15AD010	1,000 m.	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 6 mm ² Cu	0,69	0,69	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25	
COSTE UNITARIO TOTAL					7,60
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS					
03.04	m	CONDUCTOR DE CU DE 1X10 mm² RV 0,6/1 KV Conductor de Cu de 1x10 mm ² de sección, aislamiento RV 0,6/1 KV, bajo tubo.			
0010B200	0,200 h.	Oficial 1º electricista	15,30	3,06	
0010B210	0,200 h.	Oficial 2º electricista	13,00	2,60	
P15AD020	1,000 m.	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 10 mm ² Cu	1,10	1,10	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25	
COSTE UNITARIO TOTAL					8,01
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con UN CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE ILUMINACIÓN DEL CIRCUITO DE BMX PINARES DE VENECIA

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.05	m	CONDUCTOR DE CU DE 1X16 mm² RV 0,6/1 KV Conductor de Cu de 1x16 mm ² de sección, aislamiento RV 0,6/1 KV, bajo tubo.			
O01OB200	0,200 h.	Oficial 1º electricista	15,30	3,06	
O01OB210	0,200 h.	Oficial 2º electricista	13,00	2,60	
P15AD030	1,000 m.	Cond.aista. RV-k 0,6-1kV 16 mm ² Cu	1,67	1,67	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25	
			COSTE UNITARIO TOTAL		8,58
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
03.06	m	CONDUCTOR DE CU DE 2X2,5 MM² RV 0,6/1 KV Conductor de Cu de 2x2,5 mm ² de sección, aislamiento RV 0,6/1 KV, bajo tubo.			
O01OB200	0,200 h.	Oficial 1º electricista	15,30	3,06	
O01OB210	0,200 h.	Oficial 2º electricista	13,00	2,60	
P15AE002	1,000 m.	Cond.aista. RV-k 0,6-1kV 2x2,5 mm ² Cu	0,73	0,73	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,25	1,25	
			COSTE UNITARIO TOTAL		7,64
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
03.07	m	VÍA DE 12X21 MM. Vía de 12x21 mm. en acero cadmiado o cincado, ranuradas, acanaladas, encarceladas en paredes arqueta, para soporte de conductores y cajas protección y derivación, tuercas, arandelas y tornillos de acero cincado M-6 con tuerca, colocado			
			Sin descomposición		
			COSTE UNITARIO TOTAL		3,87
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
03.08	u	CAJA DE DERIVACIÓN AL. PUBL.220X170X80 MM. Caja de derivación de plástico reforzado, de 220x170x80 mm., con bornas de conexión para conductor de 25/35 mm ² de sección, soporte de esteatita, prensaestopas, dos bases UTE de 25 amps. y dos c/c A.P.R. de 6 amps., para punto de luz de dos lámparas, colocado.			
			Sin descomposición		
			COSTE UNITARIO TOTAL		11,89
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
03.09	m	CONDUCTOR DE PROTECCIÓN (TT) DE 1 X 16 MM² H07V-K Conductor de protección (TT) de 1 x 16 mm ² de sección, H07V-K, tendido bajo tubo.			
			Sin descomposición		
			COSTE UNITARIO TOTAL		2,02
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con DOS CÉNTIMOS					
03.10	u	PICA DE TIERRA Pica de tierra, de barra de acero, recubierta electrolíticamente de cobre, de 2 metros de longitud y 14 mm. de diámetro, colocada, con ficha de conexión inoxidable, en bronce.			
			Sin descomposición		
			COSTE UNITARIO TOTAL		15,06
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SEIS CÉNTIMOS					
03.11	u	TRAMITACIÓN EN ENDESA Y LEGALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN BT Tramitación en Endesa del suministro eléctrico y normalización de suministros y equipos, y documentación técnica necesaria para la legalización de instalación de electricidad, incluso Proyecto, certificados de instalación emitido por instalador autorizado, certificado de Dirección de Obra y tramitación del expediente en organismo autorizado, con tasas e inspección.			
			Sin descomposición		
			COSTE UNITARIO TOTAL		262,33
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE ILUMINACIÓN DEL CIRCUITO DE BMX PINARES DE VENECIA

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.12	u	DESMONTAJE DE COLUMNA EXISTENTE Desmontaje de columna existente, incluso carga y transporte hasta las naves de las brigadas de electricidad del Servicio de Conservación.			
O01OB200	0,500 h.	Oficial 1º electricista	15,30	7,65	
O01OB210	0,500 h.	Oficial 2º electricista	13,00	6,50	
M02GE010	0,500 h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	49,75	24,88	
P01DW090	2,000 ud	Pequeño material	1,25	2,50	
		COSTE UNITARIO TOTAL			41,53
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS			
04.01	u	SEGURIDAD Y SALUD Partida alzada en medidas de seguridad y salud en la obra.			
				Sin descomposición	
		COSTE UNITARIO TOTAL			200,00
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS EUROS			
05.01	t	CANON DE GESTIÓN DE ESCOMBRO MIXTO Canon de gestión de escombros mezclado con densidad superior a 1.200kg/m³ incluso caracterización inicial, emisión de documento de aceptación, gestión administrativa y documentación complementaria necesaria			
				Sin descomposición	
		COSTE UNITARIO TOTAL			8,53
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS			

PROYECTO DE ILUMINACIÓN DEL CIRCUITO DE BMX PINARES DE VENECIA

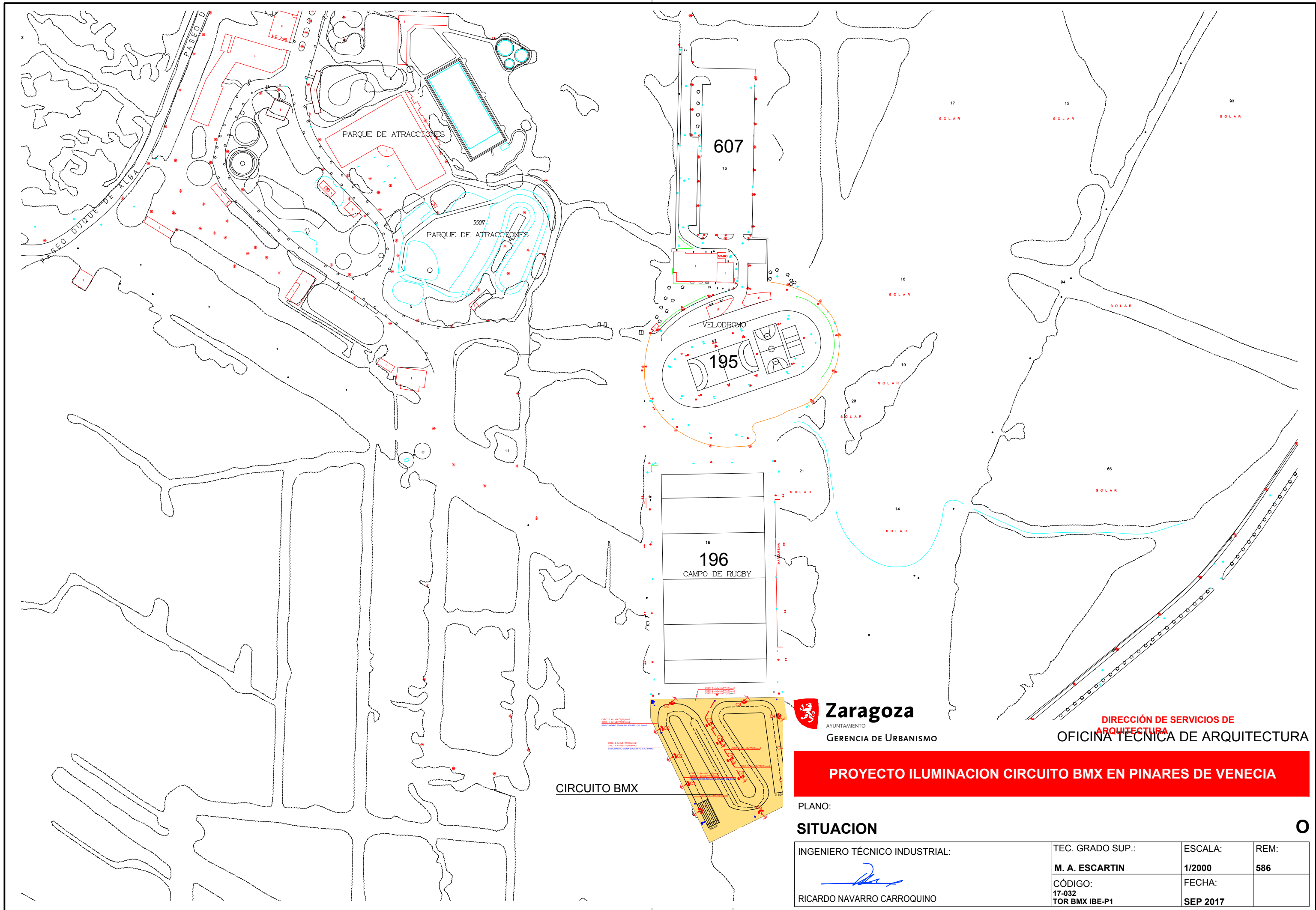
▪ PLANOS

O SITUACION

IE-1 INSTALACIONES EXISTENTES Y PROYECTADAS

IE-2 DETALLES OBRA CIVIL Y ELECTRICA I.

IE-3 DETALLES OBRA CIVIL Y ELECTRICA II.



Zaragoza
 AYUNTAMIENTO
 GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE SERVICIOS DE
 OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

PROYECTO ILUMINACION CIRCUITO BMX EN PINARES DE VENECIA

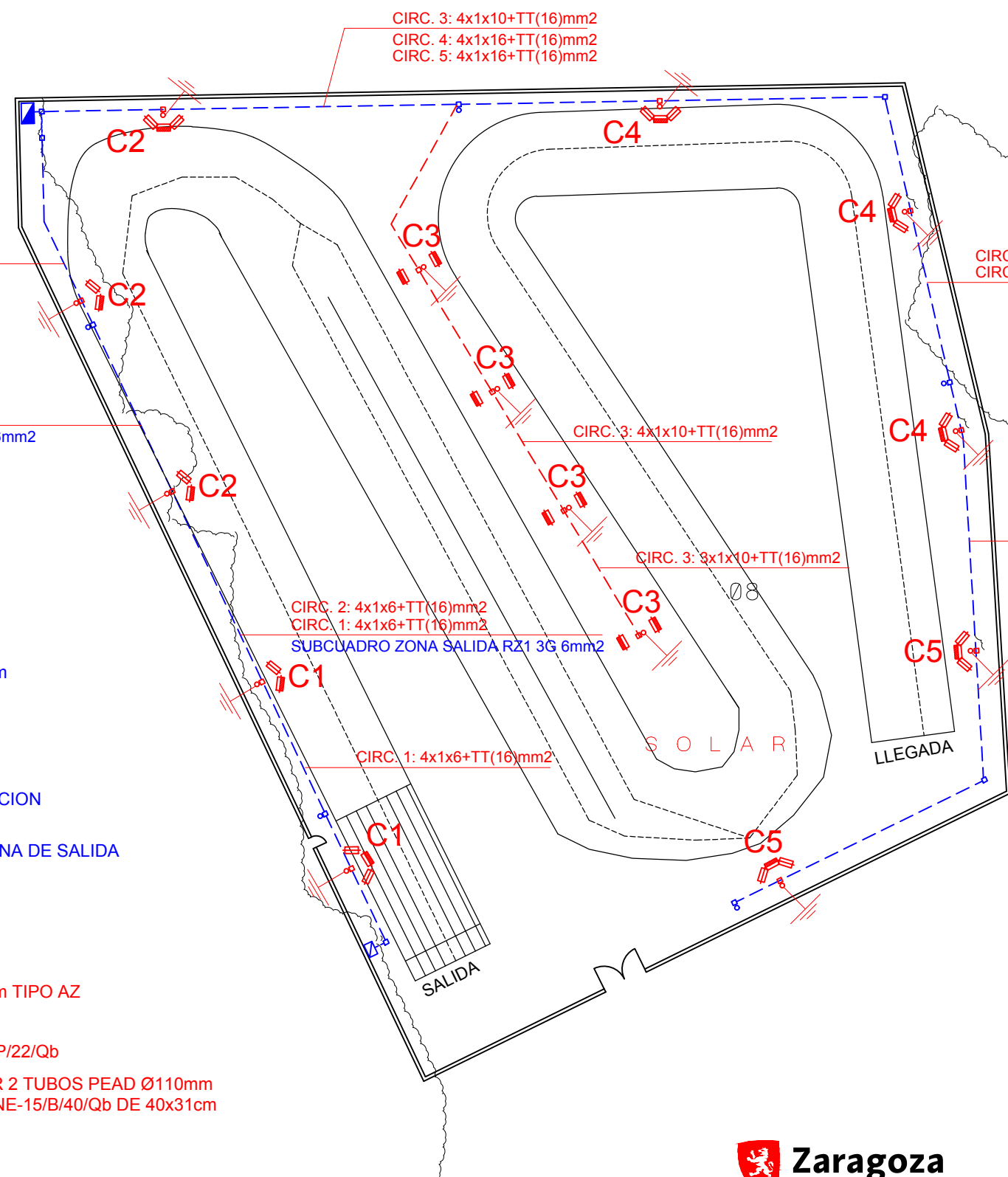
PLANO:

SITUACION

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:

 RICARDO NAVARRO CARROQUINO

TEC. GRADO SUP.:	ESCALA:	REM:
M. A. ESCARTIN	1/2000	586
CÓDIGO: 17-032 TOR BMX IBE-P1	FECHA:	
	SEP 2017	



CIRC. 2: 4x1x6+TT(16)mm²
 CIRC. 1: 4x1x6+TT(16)mm²
 SUBCUADRO ZONA SALIDA RZ1 3G 6mm²

CIRC. 2: 3x1x6+TT(16)mm²
 CIRC. 1: 4x1x6+TT(16)mm²
 SUBCUADRO ZONA SALIDA RZ1 3G 6mm²

CIRC. 3: 4x1x10+TT(16)mm²
 CIRC. 4: 4x1x16+TT(16)mm²
 CIRC. 5: 4x1x16+TT(16)mm²

CIRC. 4: 4x1x16+TT(16)mm²
 CIRC. 5: 4x1x16+TT(16)mm²

CIRC. 3: 4x1x10+TT(16)mm²

CIRC. 3: 3x1x10+TT(16)mm²

CIRC. 2: 4x1x6+TT(16)mm²
 CIRC. 1: 4x1x6+TT(16)mm²
 SUBCUADRO ZONA SALIDA RZ1 3G 6mm²

CIRC. 5: 4x1x16+TT(16)mm²

CIRC. 1: 4x1x6+TT(16)mm²

INSTALACIONES EXISTENTES

- COLUMNA TRONCOCONICA DE ACERO 12m CM 12000.0.4.60 DE BACOLSA
- ARQUETAS 40x40 cm SOLDADAS
- - - CANALIZACION 2Ø110
- ▒ CUADRO GENERAL PROTECCION ILUMINACION Y ALIMENTACION ZONA DE SALIDA
- ▒ CUADRO SECUNDARIO ALIMENTACION ZONA DE SALIDA

INSTALACIONES PROYECTADAS

- COLUMNA TRONCOCONICA DE ACERO 12m TIPO AZ SIN PORTEZUELA DE REGISTRO
- ARQUETA ELECTRICA 60x60x80 cm HM-30/P/22/Qb
- - - CANALIZACION ELECTRICA FORMADA POR 2 TUBOS PEAD Ø110mm ENVUELTOS EN PRISMA DE HORMIGON HNE-15/B/40/Qb DE 40x31cm EN ZANJA DE 40x71cm
- ⊥ PICA DE TIERRA
- ⊞ PROYECTOR TOP-404/A40 Vmh-400W/T DE CARANDINI
- ⊞ PROYECTOR TOP-404/Q Vmh-400W/T DE CARANDINI

NOTA:

TODOS LOS CONDUCTORES PROYECTADOS SERAN UNIPOLARES RV 0.6/1kV
 LA INSTALACION DE TIERRA ES EXISTENTE H07V 16mm² CON PICAS EN CADA COLUMNA EXISTENTE
 LAS CAJAS DE DERIVACION EXISTENTES Y PERFILERIA SE RENOVARAN

Zaragoza
 AYUNTAMIENTO
 GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE SERVICIOS DE ARQUITECTURA
 OFICINA TECNICA DE ARQUITECTURA

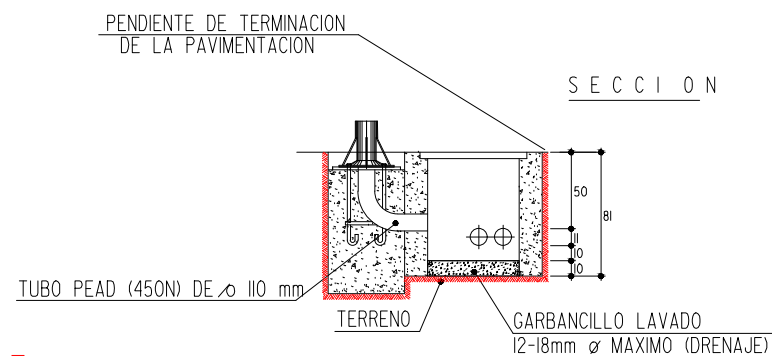
PROYECTO ILUMINACION CIRCUITO BMX EN PINARES DE VENECIA

PLANO:

PLANTA: INSTALACIONES EXISTENTES Y PROYECTADAS IE-1

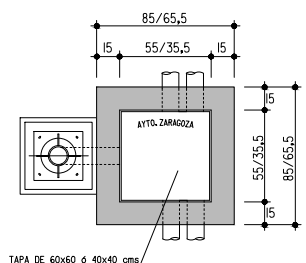
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:	TEC. GRADO SUP.:	ESCALA:	REM:
	M. A. ESCARTIN	1/500	586
RICARDO NAVARRO CARROQUINO	CÓDIGO: 17-032 TOR BMX IBE-P1	FECHA: SEP 2017	

ARQUETAS DERIVACION (OBRA CIVIL) 2
DE PAREDES DE HORMIGON (TAPA 60x60 o 40x40)



SECCION

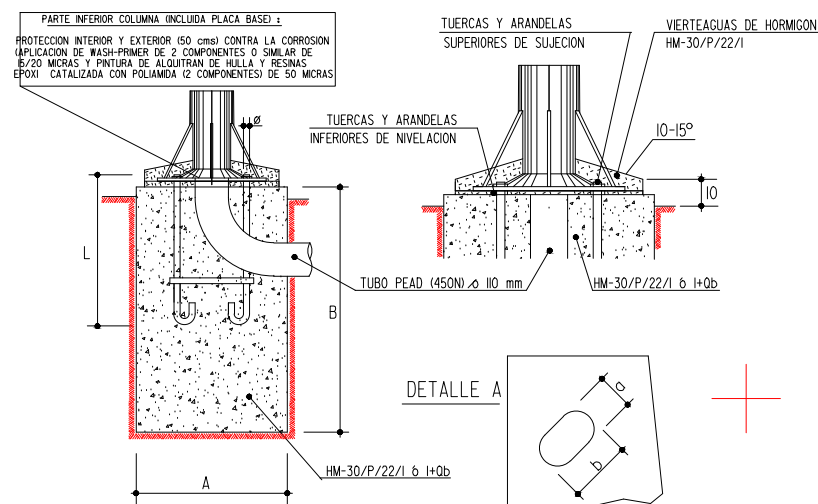
PLANTA



TAPA DE 60x60 o 40x40 cms

PAREDES DE ARQUETAS DE HORMIGON
HM-30/P/22/1 b I+Qb SEGUN TIPO DE TERRENO

CIMENTACIONES EN ZONAS AJARDINADAS



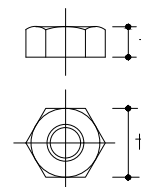
DETALLE A

DIMENSIONES

H en cms	A x A x B en cms	L en mm	Ø en mm	a x b en mm
4	0.5 x 0.5 x 0.8	500	18	22 x 40
5	0.5 x 0.5 x 0.8	500	18	22 x 40
6	0.5 x 0.5 x 0.8	500	18	22 x 40
7	0.7 x 0.7 x 1.00	700	24	30 x 45
8	0.7 x 0.7 x 1.00	700	24	30 x 45
9	0.7 x 0.7 x 1.00	700	24	30 x 45
10	0.9 x 0.9 x 1.20	900	27	33 x 50
11	0.9 x 0.9 x 1.20	900	27	33 x 50
12	0.9 x 0.9 x 1.20	900	27	33 x 50
14	1.00 x 1.00 x 1.40	1000	33	40 x 60

EN CIMENTACION :
TUBO PEAD (450N) Ø 110 mm
SALIENTE DE TUBO POR ENCIMA DE LA CIMENTACION 30 cms

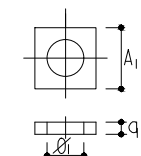
PERNOS - ARANDELAS - TUERCAS



TUERCAS METRICAS

h	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14
t	27	27	27	36	36	36	40	40	40	50
t ₁	15	15	15	18.5	18.5	18.5	21.5	21.5	21.5	25

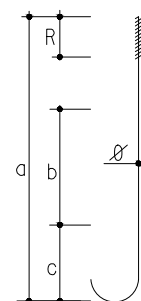
† DISTANCIAS ENTRE CARAS DE LA TUERCA METRICA
‡ ALTURA DE LA TUERCA METRICA



ARANDELAS

h	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14
A ₁	50	50	50	50	50	50	60	60	60	70
q ₁	5	5	5	5	5	5	8	8	8	8
Ø	18.5	18.5	18.5	24.5	24.5	24.5	27.5	27.5	27.5	33.5

A₁ LADO DE LA ARANDELA
q₁ ESPESOR DE LA ARANDELA
Ø DIAMETRO AGUJERO ARANDELA



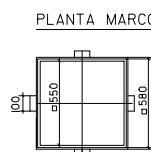
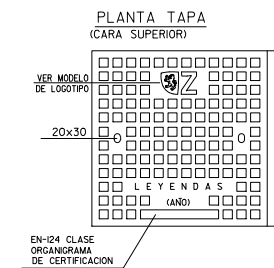
PERNOS (ACERO S-235-JR/EN-10025)

h	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14
a	500	500	500	700	700	700	900	900	900	1000
Ø	18	18	18	24	24	24	27	27	27	33
R	100	100	100	110	110	110	130	130	130	150
b	250	250	250	350	350	350	450	450	450	450
c	100	100	100	150	150	150	200	200	200	250

a LONGITUD DEL PERNO
Ø DIAMETRO DEL PERNO
R LONGITUD DEL PERNO CON ROSCADO METRICO
b DISTANCIA DEL ZUNCHADO INFERIOR AL SUPERIOR
c DISTANCIA DESDE LA PARTE INFERIOR DEL PERNO AL ZUNCHADO INFERIOR

MARCO Y TAPA CUADRADO DE 60cm.

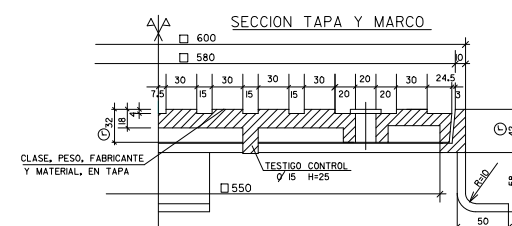
LEYENDAS Y AÑOS
- ALUMBRADO PUBLICO
- TOMA DE AGUA (SIN LOGOTIPO)
- RIEGO
NORMA EN-124/CLASE C-250
CALIDAD EN-1563
MATERIAL EN-GJS-500-7



PLANTA MARCO



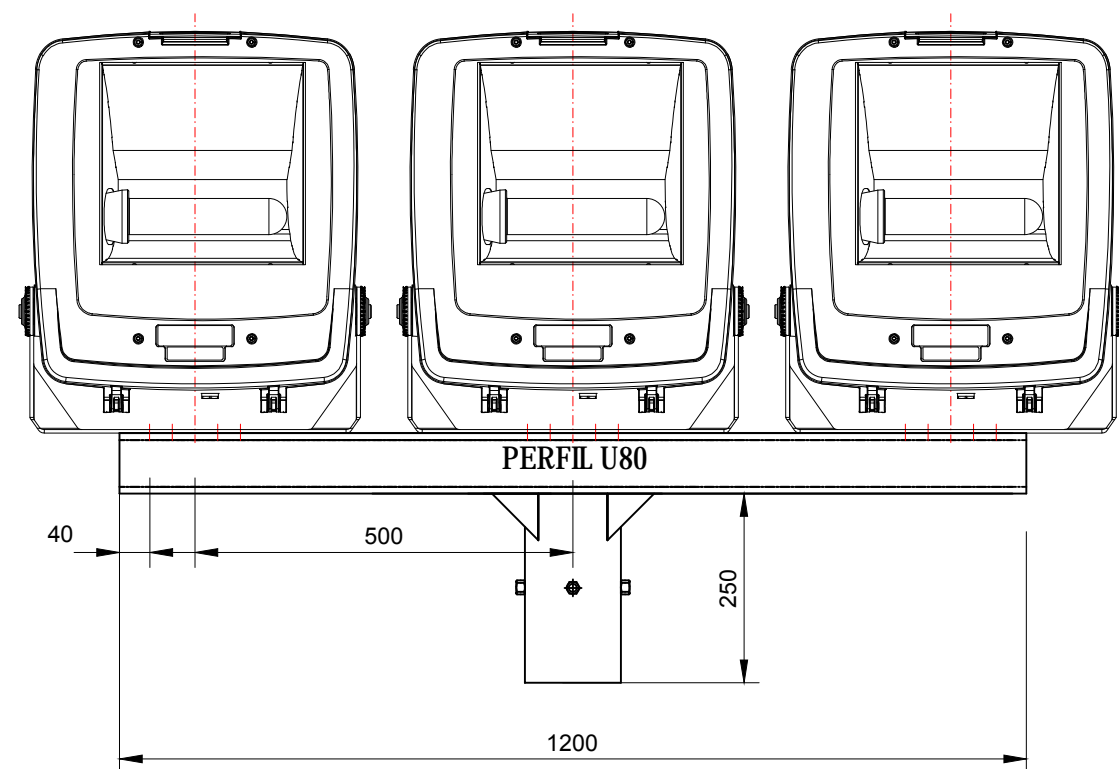
PLANTA TAPA (CARA INFERIOR)



NOTA:
-TODAS LAS COTAS EN mm.
C RECOMENDADO

PESO MINIMO TAPA 36,8kg.
PESO MINIMO MARCO 1,2kg.
CARGA ROTURA 25,-Tm.

CRUCETA 3 PROYECTORES
ESCALA 1/10



Zaragoza
AYUNTAMIENTO
GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE SERVICIOS DE ARQUITECTURA
OFICINA TECNICA DE ARQUITECTURA

PROYECTO ILUMINACION CIRCUITO BMX EN PINARES DE VENECIA

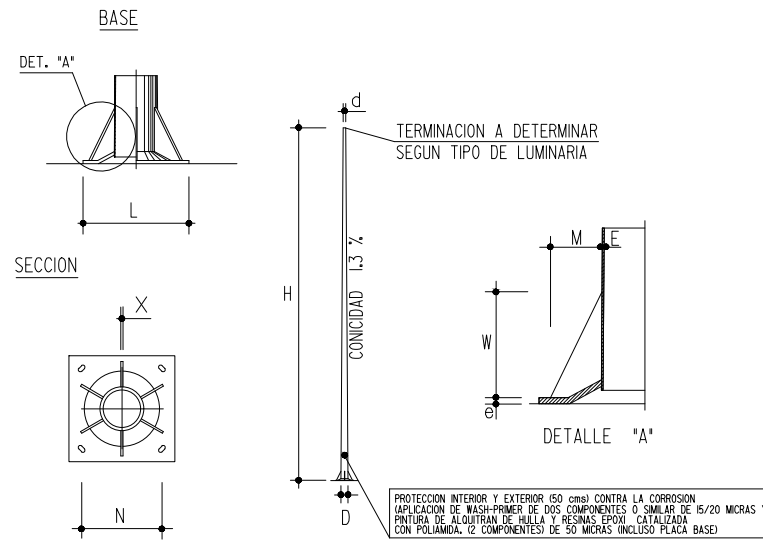
PLANO:

DETALLES OBRA CIVIL Y ELECTRICA I

IE-2

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL: RICARDO NAVARRO CARROQUINO	TEC. GRADO SUP.: M. A. ESCARTIN CÓDIGO: 17-032 TOR BMX IBE-P1	ESCALA: S/E FECHA: SEP 2017	REM: 586
---	--	--	--------------------

COLUMNAS AZ DE 8,9,10,11,12 y 14 mts.

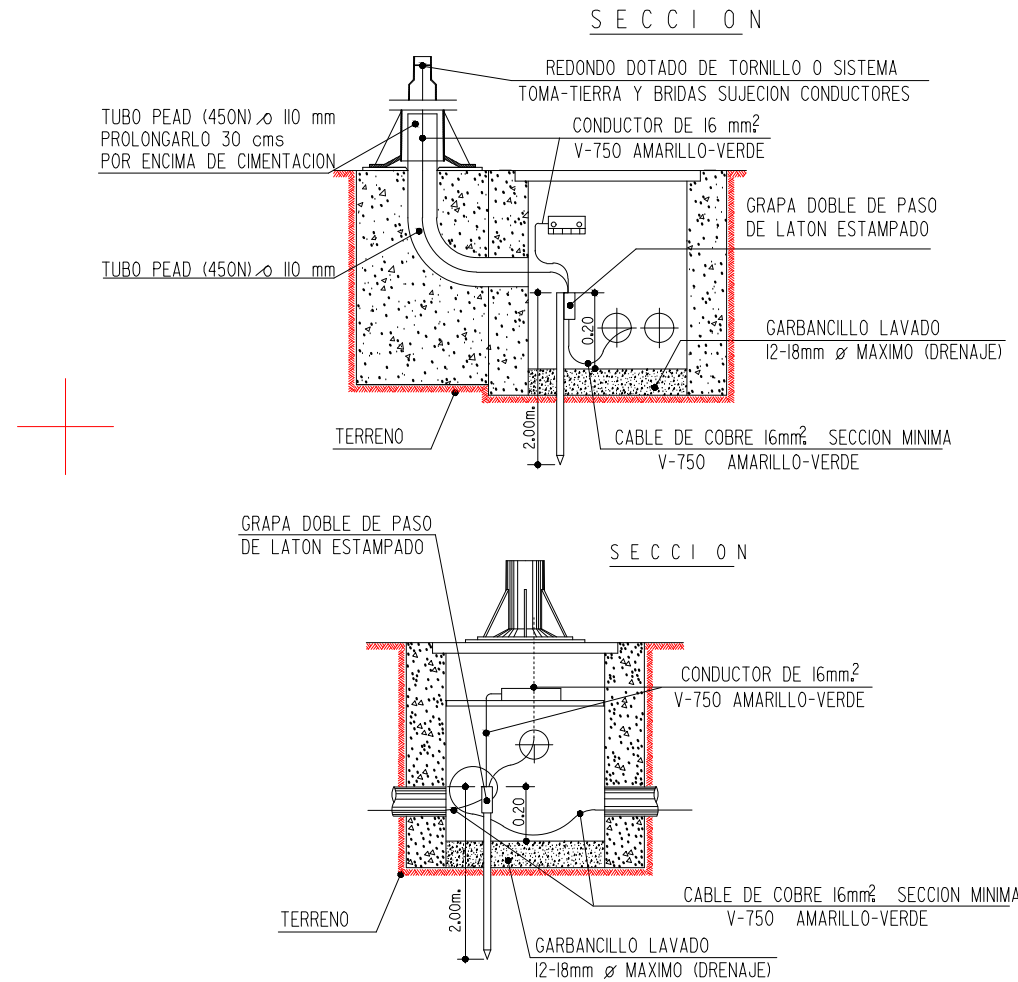


PLANTA

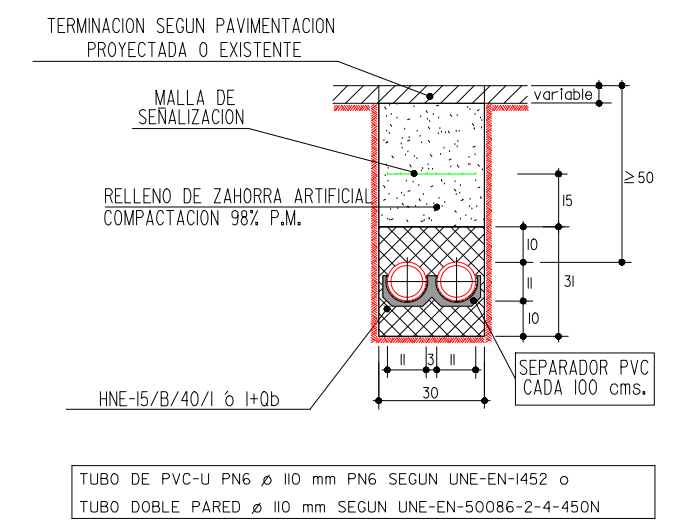
DI MENSIONES

H	E	d	D	e	L	N	x	W	M	Nº DE CARTABONES
en mts.	en mm.	en mm.	en mm.	en mm.	en mm.	en mm.	en mm.	en mm.	en mm.	
8	4	76	180	10	400	283	8	200	100	6
9	4	76	193	10	400	283	8	200	100	6
10	4	76	206	14	500	380	10	250	120	6
11	4	76	219	14	500	380	10	250	120	6
12	4	76	232	14	500	380	10	250	120	6
14	4	76	258	14	500	380	10	250	120	8

PUESTA A TIERRA EN COLUMNAS
ARQUETAS DE HORMIGON



ZANJAS TIPO JARDIN O EN ZONAS DE REPOSICION



Zaragoza
AYUNTAMIENTO
GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE SERVICIOS DE ARQUITECTURA
OFICINA TECNICA DE ARQUITECTURA

PROYECTO ILUMINACION CIRCUITO BMX EN PINARES DE VENECIA

PLANO:
DETALLES OBRA CIVIL Y ELECTRICA II **IE-3**

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL: RICARDO NAVARRO CARROQUINO	TEC. GRADO SUP.: M. A. ESCARTIN CÓDIGO: 17-032 TOR BMX IBE-P1	ESCALA: S/E FECHA: SEP 2017	REM: 586
---	--	--	--------------------