
ANEJO Nº1: PROYECTO DE DEMOLICIÓN DE EDIFICACIÓN DE NAVE DE ARMADORES Y CASETAS EN BOUZAS

INDICE

I. MEMORIA

DATOS GENERALES

MEMORIA DESCRIPTIVA

- 1.- ANTECEDENTES
- 2.- OBJETO
- 3.- LOCALIZACIÓN
- 4.- NORMATIVA DE APLICACIÓN

MEMORIA CONSTRUCTIVA

- 1.- FORMAS DE EJECUCIÓN
- 2.- INSTALACIONES PROVISIONALES Y PREVENTIVAS
- 3.- ANTES DEL DERRIBO
- 4.- DURANTE EL DERRIBO
- 5.- FASES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

ANEJOS A LA MEMORIA

- ANEXO Nº 1: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
- ANEXO Nº 2: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
- ANEXO Nº 3: FOTOGRÁFICO

II PLIEGO DE CONDICIONES

III PRESUPUESTO

IV DOCUMENTACIÓN GRÁFICA. PLANOS

I MEMORIA

DATOS GENERALES

Proyecto	Proyecto de demolición de edificación de nave de armadores y casetas en Bouzas
Situación	Dársena nº1 de Bouzas y Terminal de Transbordadores de Bouzas (Vigo).
Promotor	AUTORIDAD PORTUARIA DE VIGO
Autor	Eddy Bao Rodríguez

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. ANTECEDENTES

Se redacta el presente proyecto con objeto de describir y valorar la demolición de un conjunto de edificaciones ubicadas en la Dársena nº1 de Bouzas, así como en la entrada a la Terminal de Transbordadores de Bouzas.

El conjunto de edificaciones a demoler está conformado por los "Almacenes para Armadores" y tres pequeñas casetas.

Los "Almacenes para Armadores" a demoler son un conjunto de pequeños almacenes con acceso directo al muelle con una superficie en planta de 215 m², integrados en una edificación de hormigón armado, repartidos en dos alturas, con cubierta plana autoprotegida y divisiones interiores con fábrica de ladrillo configurando los distintos almacenes.

Por último, las tres casetas a demoler, están formadas por una caseta modular y una caseta de fábrica situada en la Terminal de Transbordadores de Bouzas y otra caseta modular localizada en la Travesía de Bouzas Servicios Portuarios, con una superficie conjunta de 97 m², siendo sus cimentaciones de hormigón armado.

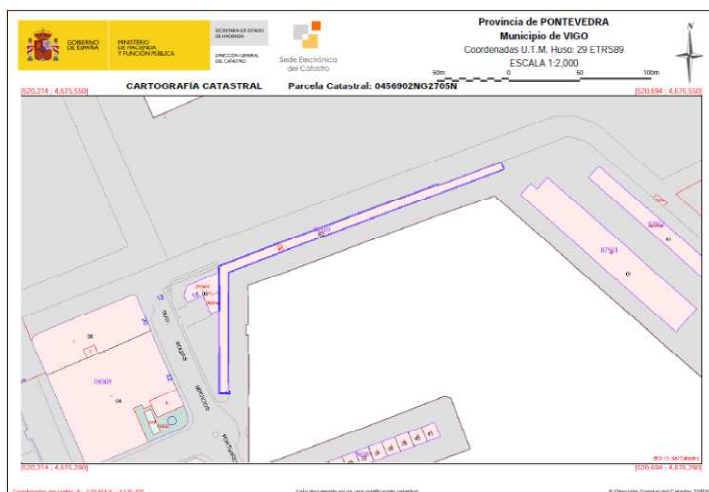
2. OBJETO

El objeto del presente documento es definir las acciones a llevar a cabo para la demolición de un conjunto de edificaciones ubicadas en la Dársena nº1 de Bouzas, así como dos casetas en la entrada a la Terminal de Transbordadores de Bouzas, con la finalidad de dejar las parcelas preparadas y acondicionadas.

3. LOCALIZACIÓN

La edificación de mayor volumen a demoler se ubica en la siguiente parcela de la Travesía de Bouzas Servicios Portuarios, Puerto de Bouzas-Muelle de Reparaciones, Autoridad Portuaria de Vigo (Pontevedra):

- Parcela de referencia catastral 0456902NG2705N



Las restantes edificaciones a demoler (tres pequeñas casetas) se localizan en la Travesía de Bouzas Servicios Portuarios y en la entrada de la Terminal de Transbordadores de Bouzas.

4. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Con carácter general, serán de aplicación, entre otras, las condiciones de las siguientes Instrucciones y disposiciones legales, así como cualquier legislación vigente, no enumerada en este apartado, que le sea de aplicación:

- Orden FOM/4003/2008, de 22 de julio, por la que se aprueban las Normas y Reglas Generales de los procedimientos de Contratación de Puertos del Estado y las Autoridades Portuarias y Orden FOM/1698/2013, de 31 de julio, que modifica la Orden FOM/4003/2008.
- Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante.
- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público. LCSP.
- Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. RGLCAP.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre. PCAG.
- Ley de 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción.
- REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

- Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (LER).
- Corrección de errores de la Orden MAM/304 2002, de 12 de marzo.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 10/2008, de 3 de noviembre, de residuos de Galicia.
- Decreto 174/2005 por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia
- Decreto 154/1998, de 28 de mayo, por el que se publica el Catálogo de Residuos de Galicia.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de Residuos tóxicos y peligrosos
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases
- Resolución de 23 de mayo de 2008, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se regula el procedimiento de presentación telemática de la documentación que controla el traslado de residuos peligrosos dentro del ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Galicia y la llevanza del libro de registro en formato electrónico.
- Normativas UNE vigentes que afecten a los materiales y obras a realizar.
- Aquellas normas que sustituyan o complementen las anteriores y que hayan sido publicadas con anterioridad a la licitación.

La LCSP, el PCAG y el RGLCAP, serán de aplicación por la Administración Contratante, siempre que no existan contradicciones con la restante legislación.

En caso de presentarse discrepancias entre las especificaciones impuestas por los diferentes pliegos, instrucciones y normas, se entenderá como válida la más restrictiva. En cualquier caso, se entenderá que las normas citadas serán de aplicación en sus últimas versiones actualizadas y editadas.

MEMORIA CONSTRUCTIVA

1. FORMAS DE EJECUCIÓN

Para la ejecución de las demoliciones se utilizarán máquinas de gran potencia, que a base de empujes, golpes o cizallamiento, permitan llevar a cabo la tarea de demolición.

El trabajo con máquinas será auxiliado por trabajos manuales, para facilitar la fragmentación de elementos estructurales.

La maquinaria que se utilizará serán retroexcavadoras con brazos capaces de alcanzar grandes alturas, equipados con palas, martillos o cizallas. Si la altura sobrepasara el nivel alcanzable por el brazo de la máquina, se realizará previamente un derribo parcial con herramientas manuales hasta que las máquinas puedan actuar.

Antes de las tareas de derribo, se procederá a la anulación de todas las acometidas a las edificaciones.

Las tareas de derribo comenzarán por la cubierta, posteriormente se continua por las paredes de cerramiento, para terminar con la estructura (muros de carga, pilares y vigas).

Las máquinas deberán situarse a la distancia adecuada de forma que una caída imprevista de los paramentos verticales no las alcance, y siempre dispondrán de cabina protegida. La máquina avanzará siempre sobre suelo consistente y los frentes de ataque no aprisionarán a la máquina, de forma que ésta pueda girar siempre 360º.

La retirada de los escombros se llevará a cabo con maquinaria convencional.

2. INSTALACIONES PROVISIONALES Y PREVENTIVAS

El derribo se realizará en forma inversa a como se construyó, es decir, desde la cubierta por planos horizontales hasta la planta baja. Cuando el ambiente producido contenga polvo en cantidad considerable, el material ha de humedecerse, para ello, se dejarán previstas tomas de agua para el riego en prevención de formación de polvo durante los trabajos.

Asimismo, cuando se realicen trabajos en lugares elevados, principalmente en la cubierta, los operarios deberán atar cuerdas de amarre a elementos estructurales situados al mismo nivel, unidos por el cinturón de seguridad.

3. ANTES DEL DERRIBO

Antes de iniciar el derribo se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo a las indicaciones de las compañías suministradoras. Se taponará la red de sumideros y se revisarán los locales del edificio, comprobando que no existe almacenamiento de materiales combustibles o peligrosos, ni otras derivaciones de instalaciones que no procedan de las tomas del edificio, además se vaciarán todos los depósitos y tuberías.

En las instalaciones de grúas o maquinaria que se vaya a emplear, se mantendrá la distancia de seguridad respecto a los tendidos eléctricos.

4. DURANTE EL DERRIBO

El orden de derribo se efectuará, en general, de arriba hacia abajo, sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se abatan, vuelquen o cizallen.

No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden contra ellos.

Se apuntalarán los elementos en los bordes antes de aligerar sus contrapesos.

En general se desmontarán sin romper todos aquellos elementos que puedan producir corte o lesiones.

Los compresores, martillos neumáticos y similares, se utilizarán previa autorización de la Dirección Técnica.

La evacuación de materiales se realizará de las siguientes formas:

- En los forjados se realizará mediante apertura de huecos en el mismo, coincidentes en vertical con el ancho de un entrevigado y largo de 1,00 a 1,50 m distribuidos de tal forma que permitan la rápida evacuación de los mismos.
- Mediante grúa cuando se disponga de un espacio para su instalación y zona para descarga del material.
- Mediante canales, haciendo que la inclinación del último tramo reduzca la velocidad de salida del material y de forma que el extremo quede como máximo a 2,00 m por encima del suelo o de la plataforma del camión que realice el transporte. El canal no irá situado exteriormente en fachadas que den a vía pública, salvo su tramo inclinado inferior, y su sección útil no será superior a 50x50 cm. Su embocadura superior estará protegida contra caídas accidentales.
- Lanzando directamente el material desde una altura máxima de dos plantas sobre el terreno, si se dispone de un espacio libre de lados menores de 6,00 x 6,00 m.
- Por desescombro mecanizado, la máquina se aproximará a la medianería, sin sobrepasar en ningún caso la distancia de 1,00 m, y trabajando en dirección no perpendicular a la medianería.

Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los elementos a demoler y/o los escombros. Se procederá a su desinfección cuando puedan transmitirse enfermedades contagiosas.

En todos los casos el espacio donde caen los cascotes estará acotado y vigilado.

No se acumularán cascotes con peso superior a 100 Kg/m² sobre forjados aunque estén en buen estado.

No se acumularán cascotes ni se apoyarán elementos contra cercas, muros y soportes, propios o medianeros mientras éstos deban permanecer en pie.

Al finalizar cada jornada no deben quedar elementos del edificio en estado inestable que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas puedan provocar su derribo. Se protegerá de la lluvia mediante lonas o plásticos las zonas o elementos del edificio que puedan ser afectados por aquella.

5. FASES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las fases a seguir en la demolición serán las siguientes:

1. Señalización, protección y preparación de la zona de trabajo, donde se acomete la demolición.

2. Despeje y retirada de mobiliario, enseres, electrodomésticos, tanques, residuos peligrosos y no peligrosos, así como otros materiales almacenados en las edificaciones.
3. Anulación de todas las posibles acometidas de instalaciones (eléctrica, saneamiento, fontanería, telefonía,...) y retirada de las instalaciones del Centro de Transformación existente en los Almacenes de Armadores, así como de todas aquellas instalaciones de electricidad, telefonía, climatización, fontanería, sanitarios, calefacción e iluminación existentes en las edificaciones.
4. Desmontaje y retirada de los revestimientos de todo tipo en cubierta, en forjado, en solera, falsos techos y en paramentos verticales, así como toda la carpintería (ventanas, puertas,...), para posteriormente retirar canalizaciones eléctricas, de telefonía y calefacción.
5. Desmontaje manual de los elementos que contienen amianto, tales como bajantes, tuberías, según normativa vigente sobre trabajos con riesgo de amianto.
6. El siguiente paso consistirá en la demolición del edificio. Se utilizarán máquinas de gran potencia, que a base de empujes, golpes o cizallamiento permitan llevar a cabo la tarea de demolición. El trabajo con máquinas será auxiliado por trabajos manuales, para facilitar la fragmentación de elementos estructurales.
7. Demolición de soleras, cimentaciones y muros de hormigón para dejar el terreno listo para una nueva implantación.
8. Simultáneamente a la retirada de elementos y a las demoliciones se procede a la carga y al transporte a gestor autorizado y reciclaje de los escombros generados.
9. Retirada, limpieza, carga y transporte a vertedero y/o entrega a gestor autorizado de todos los residuos y productos sobrantes de naturaleza pétreo, no pétreo y potencialmente peligrosa, tierras, hormigón, etc., gastos y canon incluidos; s/normativa vigente de aplicación.

En Vigo, septiembre de 2017

EI RESPONSABLE DE INFRAESTRUCTURAS

Fdo.: Eddy Bao Rodríguez

ANEXOS A LA MEMORIA

ANEXO Nº 1: ESTUDIO DE VIGILANCIA AMBIENTAL Y GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº2: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº 3: FOTOGRÁFICO

ÍNDICE

1. REFERENCIA FOTOGRÁFICA DEL ESTADO ACTUAL
2. PLANO DE PLANTA CON SITUACIÓN Y ORIENTACIÓN DE FOTOGRAFÍAS

1. REFERENCIA FOTOGRÁFICA DEL ESTADO ACTUAL

El objeto del presente anejo es reflejar con la mayor exactitud posible la realidad de la zona donde se desarrollarán los trabajos contemplados en el presente Proyecto.

Se acompaña, a continuación, plano de planta con la situación y orientación de las fotografías realizadas y que se adjuntan en las hojas siguientes de este anejo.

2. PLANO DE PLANTA CON SITUACIÓN Y ORIENTACIÓN DE FOTOGRAFÍAS



FOTO 1



FOTO 2



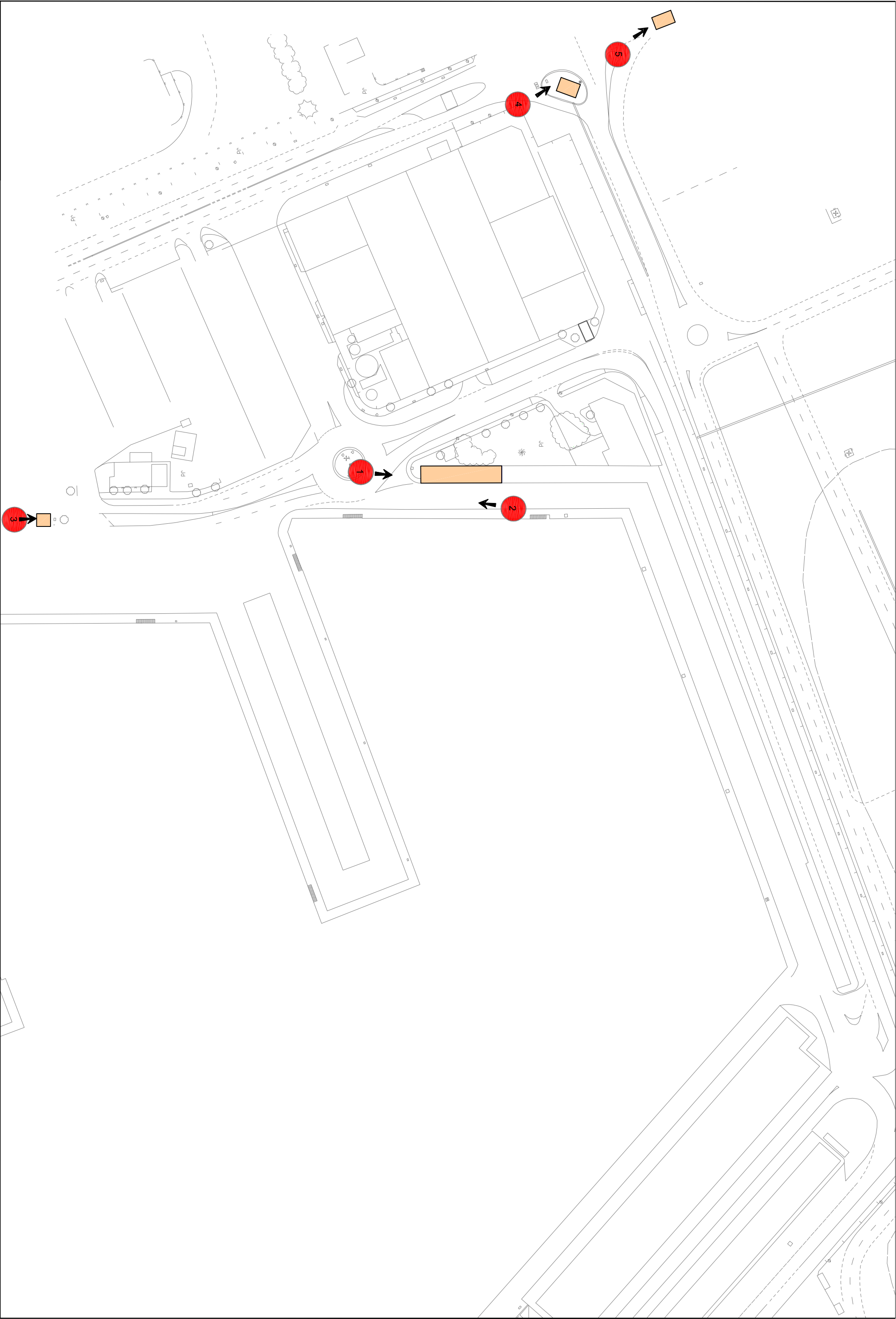
FOTO 3



FOTO 4



FOTO 5



III PLIEGO DE CONDICIONES

INDICE

- 1.- NORMATIVA DE APLICACIÓN
- 2.- CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES.
- 3.- CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES DE DEMOLICIONES.
 - 3.1. CONDICIONES PREVIAS A LA DEMOLICIÓN
 - 3.2. CONDICIONES DURANTE LA DEMOLICIÓN
 - 3.3. MEDIOS AUXILIARES
 - 3.4. CONDICIONES DESPUÉS DE LA DEMOLICIÓN

1. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Con carácter general, serán de aplicación, entre otras, las siguientes Instrucciones y disposiciones legales, así como cualquier legislación vigente, no enumerada en este apartado, que le sea de aplicación:

- Orden FOM/4003/2008, de 22 de julio, por la que se aprueban las Normas y Reglas Generales de los procedimientos de Contratación de Puertos del Estado y las Autoridades Portuarias y Orden FOM/1698/2013, de 31 de julio, que modifica la Orden FOM/4003/2008.
- Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante.
- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público. LCSP.
- Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. RGLCAP.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre. PCAG.
- Ley de 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción.
- REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (LER).
- Corrección de errores de la Orden MAM/304 2002, de 12 de marzo.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 10/2008, de 3 de noviembre, de residuos de Galicia.
- Decreto 174/2005 por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia
- Decreto 154/1998, de 28 de mayo, por el que se publica el Catálogo de Residuos de Galicia.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de Residuos tóxicos y peligrosos
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases

- Resolución de 23 de mayo de 2008, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se regula el procedimiento de presentación telemática de la documentación que controla el traslado de residuos peligrosos dentro del ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Galicia y la llevanza del libro de registro en formato electrónico.
- Normativas UNE vigentes que afecten a los materiales y obras a realizar.
- Aquellas normas que sustituyan o complementen las anteriores y que hayan sido publicadas con anterioridad a la licitación.

La LCSP, el PCAG y el RGLCAP, serán de aplicación por la Administración Contratante, siempre que no existan contradicciones con la restante legislación.

En caso de presentarse discrepancias entre las especificaciones impuestas por los diferentes pliegos, instrucciones y normas, se entenderá como válida la más restrictiva. En cualquier caso, se entenderá que las normas citadas serán de aplicación en sus últimas versiones actualizadas y editadas.

2. CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES

Las obras deberán realizarse con arreglo a los planos y especificaciones que conforman el presente proyecto, así como a las órdenes, croquis y disposiciones complementarias que facilite la Dirección de Obra, durante la fase de ejecución.

La Dirección de Obra es la única que impartirá instrucciones y órdenes en la obra, quedando obligado el Contratista a su cumplimiento.

Cualquier propuesta de interpretación o variación sobre el proyecto requerirá previa consulta y aprobación de la Dirección Facultativa.

El Contratista tendrá obligación de tener al frente del personal y por su cuenta un constructor cuya titulación o especialización quedará definido en el Contrato de Ejecución de Obra.

El personal que intervenga en las distintas unidades de obra tendrá la capacitación técnica y la experiencia necesaria en base a la dificultad y riesgos derivados de la ejecución, obligando este extremo tanto al Contratista general, como a subcontratas, instaladores y gremios.

Las órdenes a impartir por la Dirección Facultativa en la obra, las dará al constructor ó trabajador de mayor cualificación presente en el momento de la obra, mediante comunicación escrita en libro de órdenes y visitas, y que estará en todo momento en la obra. El representante del Contratista firmará como enterado de su contenido.

El proceso de ejecución de las unidades de obra se realizará con arreglo a las especificaciones contenidas en el Pliego de Condiciones Técnicas, complementadas por las órdenes de la Dirección Facultativa. Las Condiciones de Aceptación y Rechazo serán determinadas en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y en su defecto se estará a lo dispuesto en la normativa de aplicación correspondiente.

Los materiales y equipos a utilizar en la obra serán los definidos y con las calidades específicas en la documentación del Proyecto. Las Marcas comerciales que en ellos se incluyen, fundamentalmente en el presupuesto, tienen un carácter orientativo y a efectos de composición de precios de forma que las ofertas de los concursantes para la ejecución de las obras sean equiparables económicamente, no obstante, el

Adjudicatario, si lo desea, podrá proponer además otros similares de diferente marca ó fabricante. En todo caso, al comienzo de las obras, y con suficiente antelación para que el ritmo de ejecución de las mismas no sea afectado, el Adjudicatario presentará un muestrario completo de la totalidad de materiales y equipos a utilizar en la obra, tanto de los especificados en el proyecto, como de los variantes u opciones similares que él proponga. A ellos adjuntará documentación detallada, suministrada por el fabricante, de las características técnicas, ensayos de laboratorio, homologaciones, cartas de colores, garantías, etc. que permitan evaluar su calidad e idoneidad técnica. La Dirección Facultativa aprobará expresamente cada uno de los materiales y equipos presentados, cuya muestra y documentación será guardada como referencia, rechazándose los que no se ajusten a la misma.

El hecho de que la Dirección Facultativa aprueba las muestras de material e inspecciones, la recepción y colocación de los mismos, no exime al adjudicatario ó constructor de la responsabilidad sobre la calidad de la obra ejecutada para lo que establecerá los controles que crea oportunos para la recepción de los materiales en obra, ensayos y control de la ejecución.

La Dirección Facultativa en los casos que determine, exigirá garantía de los proveedores, oficios o gremios, sobre los equipos suministrados u obra realizada. Garantías que se materializarán en póliza de seguros, aval bancario o documento suficiente a juicio de la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa podrá ordenar la práctica de análisis y ensayos de todo tipo que en cada caso resulten pertinentes, así como determinar las personas o laboratorios que deban realizarlos, siendo los gastos que se originen de cuenta del adjudicatario, hasta un importe máximo de UNO POR CIENTO del presupuesto de la obra contratada.

El adjudicatario tendrá en la obra un diario a disposición del Director Facultativo; sobre este diario se indicarán, cuando proceda, los siguientes extremos:

- Las operaciones administrativas relativas a la ejecución y a la regularización del contrato, tales como notificaciones de toda clase de documentos (órdenes de servicio diseños, mediciones, etc.).
- Las condiciones atmosféricas comprobadas (nivel pluviométrico, temperaturas, etc.).
- Los resultados de los ensayos efectuados por el laboratorio y las muestras realizadas en la obra.
- Las fechas de aprobación de muestras de materiales.
- Las recepciones de materiales.
- Las incidencias o detalles que presenten algún interés desde el punto de vista de la calidad ulterior de los trabajos de cálculo de precios, de coste, de la duración real de los trabajos, medios personal y maquinaria empleados, etc.

El Contratista adjudicatario de las obras será el único responsable de las incidencias que pudieran surgir por negligencias o inadecuado uso de los materiales o elementos de la construcción. El contratista debe poner inexcusablemente todos los medios necesarios para cumplir los preceptos del vigente Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Si el contratista tuviera dudas acerca de las medidas concretas a adoptar en cada caso de prevención de accidentes, consultara al Coordinador de Seguridad y Salud, quien le asesorará sobre los medios a utilizar. El Contratista no tendrá derecho a exigir de la Propiedad el abono del costo de las medidas de seguridad adoptadas en la obra, aunque éstas hayan sido impuestas por la Dirección de la Obra, pues en el porcentaje de

medios auxiliares y gastos generales que afectan a cada precio unitario se ha incluido la parte proporcional de los gastos que pudiera ocasionar el cumplimiento de las medidas de protección exigidas por la normativa vigente.

El Constructor tendrá en cuenta lo dispuesto en el R.D. 1627/97 a efectos de no modificar los supuestos contemplados en el presente proyecto a efectos de no incrementar los riesgos derivados de la ejecución y deberá dar cuenta a la Dirección Facultativa de cualquier alteración no prevista en tal sentido.

Durante la ejecución de los trabajos el Contratista estará obligado a colaborar y coordinarse con las empresas que realizan la explotación portuaria y concesionarios, estando obligado a cumplir cuantas instrucciones reciba de la Dirección de Obra en relación con ello, así como, se deberá adaptar a la posibilidad de ejecutar las obras por partes, no pudiendo reclamar el Contratista indemnización alguna por los perjuicios que le ocasione el cumplimiento de lo anterior, ni por las movilizaciones de equipos que se pudiesen derivar por estos conceptos.

La ejecución de los trabajos estará condicionada a una previa planificación y coordinación de los mismos, en todo caso, a las condiciones climatológicas y a lo que disponga al efecto la Autoridad Portuaria. Se estima como plazo total de ejecución de **UN MES (1)**.

3. CONDICIONES TECNICAS GENERALES DE DEMOLICIONES

3.1. CONDICIONES PREVIAS A LA DEMOLICIÓN

Se realizará un reconocimiento topográfico del terreno, uso, situación y cotas relativas de edificaciones, viales y redes de servicios del entorno de las edificaciones a demoler, que pueden ser afectadas por el proceso de demolición.

Se estudiará el terreno y el estado de las medianeras. Se levantará un Acta de Reconocimiento en presencia de la Propiedad y si hubiera defectos se colocarían testigos y las medidas de protección y apeo que se consideren necesarios.

Al comienzo de la demolición se acotará la zona convenientemente. El exterior estará rodeado de una valla o verja de 2 m. de altura y situada a no menos de 1,50 m. de distancia de las fachadas con la adecuada señalización diurna de peligro o inaccesibilidad, por medio de carteles perfectamente visibles, dispondrá de los distintivos necesarios de prohibición absoluta de acceso al interior del recinto acotado de toda persona ajena a los trabajos de ejecución. Dispondrá también de luces rojas de señalización nocturna en caso de ser necesario.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan ser dañados por el proceso de demolición.

Se colocarán protecciones, como redes y o lonas, en fachadas que den a la vía pública así como pantallas inclinadas para recoger escombros. Esta pantalla sobresaldrá de la fachada una distancia no menor de 2.00 m.

Se dispondrá a pie de obra el equipo necesario para el operario, tanto para realizar los trabajos como equipos de seguridad y salud. Elementos tales como cuñas, barras, puntales, picos, tabloneros, bridas, cables con terminales de fábrica como garzas o ganchos y lonas o plásticos, así como cascos, gafas antifragmentos, caretas antichispas, botas de suela dura y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse. Si existiese peligro de combustión se dispondrá un extintor manual contra incendios.

En ningún caso se utilizará el fuego con propagación de llama como medio de demolición.

Antes de iniciar la demolición se neutralizará las acometidas de las instalaciones que afecten a la misma, de acuerdo con las Normas de las Compañías suministradoras.

Se taponará el alcantarillado y se revisarán los locales del edificio, comprobando que no existe almacenamiento de materiales combustibles o peligrosos, ni otras derivaciones de instalaciones que procedan de las tomas del edificio, así como si se han vaciado todos los depósitos y tuberías.

Se dejarán previstas tomas de agua para el riego de los escombros y evitar la formación de polvo.

Si es necesario instalar grúas o maquinarias se mantendrán las distancias de seguridad a las líneas de conducción eléctricas.

Antes del comienzo de los trabajos se identificarán los materiales de fibrocemento que pueden contener amianto, según indica el art. 10.2 R.D. 396/2006, realizando:

- Examen de los datos y documentos.
- Diagnóstico de los materiales: Deterioro, daños por efecto del agua y aire, accesibilidad, ocupación del área, actividad, número y tipo de ocupantes.
- Comunicar a los propietarios el proceso de retirada de materiales.
- Planificar el calendario de trabajo y los equipos de trabajo necesarios.

La identificación de los elementos que puedan contener amianto deberá quedar reflejada en el estudio de seguridad y salud, o en el estudio básico de seguridad y salud de la obra.

3.2. CONDICIONES DURANTE LA DEMOLICIÓN

CONDICIONES GENERALES

Los trabajos se efectuarán de arriba abajo, de forma progresiva de elemento a elemento, desde la cubierta hasta la cimentación teniendo precaución de que no haya nadie en la vertical a los trabajos ni en la proximidad de elementos que tengan peligro de abatirse.

Se desmontaran primero los elementos que puedan obstruir el desescombrado y los elementos que tengan riesgo de desprendimiento.

Antes de desmontar cada elemento deberá aligerarse de las cargas que gravita sobre ellos, se hará de forma simétrica, contrarrestando y/o anulando los componentes horizontales de arcos y bóvedas, apuntalando (en caso necesario), los elementos en voladizo, demoliendo las estructuras hiperestáticas en el orden que indique menores flechas, giros y desplazamientos y manteniendo o introduciendo los arriostramientos necesarios.

Los edificios de poca altura o cuando la demolición alcance cotas a las que la maquinaria pueda alcanzar, podrán demolerse por empuje o cizallamiento.

Siempre que la altura suponga un peligro de caída para el operario se utilizaran arneses de seguridad o se dispondrá de andamios.

No se suprimirán elementos atirantados o de arriostramiento en tanto no se supriman las tensiones que incidan en ellos.

Se colocarán pasarelas para la circulación entre viguetas o nervios de forjado a los que se les haya quitado el entrevigado.

En los elementos metálicos en tensión se tendrá presente el efecto de oscilación al realizar los cortes o suprimir las tensiones.

Se apuntalarán los elementos de voladizo antes de aligerar sus contrapesos.

En los elementos de madera se arrancaran o doblaran las puntas y clavos que pudieran tener.

En general, se desmontarán sin trocear los elementos que puedan producir cortes o lesiones como vidrios y aparatos sanitarios.

Los cortes realizados a elementos de gran longitud se harán cuando estos estén suspendidos y apuntalados, evitando golpes bruscos y vibraciones, que se transmitan al resto del edificio o a los mecanismos de suspensión. Cuando el elemento este cortado se debe permitir el giro para el abatimiento del elemento pero no el desplazamiento de sus puntos de apoyo.

Al finalizar la jornada no deben quedar elementos del edificio en posición inestable al viento, condiciones atmosféricas u otras causas que puedan provocar su derrumbamiento. Se protegerán de la lluvia mediante lonas o plásticos las zonas o elementos del edificio que puedan ser afectados por aquellas.

EVACUACIÓN DE ESCOMBROS

La evacuación de escombros se puede realizar de las siguientes formas:

Para elementos no aprovechables:

- Mediante grúa cuando se disponga de un espacio para su instalación y zona para descarga de escombro.
- Mediante canales. El último tramo del canal se inclinara de modo que se reduzca la velocidad de salida del material y de forma que el extremo quede como máximo a 2 m. por encima del suelo de la plataforma del camión que realice el transporte. El canal no irá situado exteriormente en fachadas que den a la vía pública salvo su tramo inclinado inferior, y su sección útil no será superior a 50 x 50 cm. Su embocadura superior estará protegida contra caídas accidentales.

Para elementos aprovechables:

- Mediante maquinaria. La máquina se aproximara a la medianería, sin sobrepasar en ningún caso la distancia de 1 m. y trabajando en dirección no perpendicular a la medianería.
- Mediante grúa cuando se disponga de un espacio para su instalación y zona para descarga de escombro.

En todos los casos el espacio donde caen escombros estará vigilado y acotado.

No se depositaran escombros sobre andamios.

No se acumularan escombros ni se apoyaran elementos contra vallas, muros y soportes, mientras éstos deban permanecer en pie.

Se protegerán los elementos del Servicio Público que puedan ser afectados por la demolición, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillas, árboles, farolas, etc.

Se taponará el alcantarillado y se revisaran los locales del edificio, comprobando que no exista almacenamiento de materiales combustibles peligrosos, otras derivaciones de instalaciones que no procedan de las tomas del edificio, así como si se han vaciado todos los depósitos y tuberías.

En fachadas que den a la vía pública se situaran protecciones como redes, lonas, así como una pantalla inclinada y rígida que recoja los escombros y herramientas que puedan caer. Esta pantalla sobresaldrá de la fachada una distancia no menor de 2 m.

Estas protecciones se colocaran, asimismo, sobre las propiedades limítrofes más bajas que el edificio a demoler.

Se dejaran previstas tomas de agua para el riego en evitación de polvo durante los trabajos.

Se dará a la Dirección de Obra, información completa sobre el posterior uso de los materiales procedentes de las demoliciones. Los materiales de derribo que se utilicen en la obra se limpiarán, apilarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale la Dirección de la Obra.

RETIRADA DE MATERIALES DE FIBROCEMENTO

Para la retirada de materiales de fibrocemento se seguirán la normativa vigente, con presentación por parte de una empresa inscrita en el RERA de un Plan de trabajo para su aprobación por parte de la Autoridad Laboral correspondiente, en cumplimiento del Real Decreto 396/2006.

El lugar donde se realicen las actividades:

- Estará claramente delimitado y señalizado por paneles y señales.
- No podrán ser accesibles a otras personas que no sean aquellas que, por razón de su trabajo o de su función, deban operar o actuar en el mismo.
- Se Prohibirá beber, comer y fumar, en estos lugares.
- El acceso de personal al Área de trabajo, se realizará a través de la Unidad de Descontaminación de tres cámaras, así, el trabajador entra en la zona limpia, se quita la ropa de calle, se pone la funda de trabajo, la mascarilla, gafas de protección, botas de seguridad, cubre botas, guantes de protección, el arnés si es necesario y pasa al área de trabajo.

Los tubos de fibrocemento son un claro exponente de material no friable de amianto, dado que dichas fibras se han compactado en el proceso de elaboración junto con cementos de alta calidad y sílice. Al tratarse de un producto homogéneo se consigue una mayor solidez de esa conducción, con unas mayores garantías frente a las fatigas derivadas de los esfuerzos de tensión y compresión.

Por estar el amianto mezclado con cemento de alta calidad y sílice, la posible liberación de fibras de amianto al ambiente se puede producir por la acción mecánica sobre las mismas. La retirada de estas tuberías es una de las operaciones menos complicadas sobre los materiales con amianto. Aun así, su manipulación implica la posibilidad de la emisión de fibras, para lo que es necesaria la adopción de medidas de protección colectivas e individuales.

Los pasos a seguir para la retirada de los tubos de fibrocemento son los siguientes:

1. Se señalizarán y delimitarán las zonas de trabajo. Cualquier persona que acceda al área de trabajo deberá llevar los equipos de protección personal adecuados y respetar los procedimientos de higiene y de descontaminación que se hayan propuesto para ese trabajo.
2. Se proceden en primer lugar al descubrimiento de la tubería con los medios mecánicos adecuados, en ningún caso, dichos medios mecánicos llegarán a tocar las tuberías. La fase final de descubrimiento deberá realizarse manualmente para evitar la rotura de la tubería.

3. Una vez descubiertas, se procede al regado de la zona para evitar el desprendimiento de polvo cuando se inicien las labores de desacoplamiento de la tubería del sistema de evacuación de aguas a la que pertenecen.
4. Se colocará una superficie de plástico de suficiente resistencia mecánica en el lugar donde se van a efectuar las operaciones, dicha superficie servirá de envoltorio de los tubos de fibrocemento a retirar, por lo que tendrá suficiente resistencia mecánica a la rotura.
5. Se impregnan las tuberías de fibrocemento con un pulverizador con líquido aglutinante para fibras residuales para evitar la emisión de fibras de amianto por el movimiento o rotura accidental de la tubería. La aplicación se lleva a cabo mediante equipos de pulverización a baja presión, para evitar que la acción mecánica del producto sobre los tubos disperse las fibras de amianto al ambiente.
6. Se procede a la sujeción de los tubos mientras se procede a desunirlos o a su corte para separarlos de la red de tuberías a la que pertenecen.
7. Se desatornillan y retiran las posibles abrazaderas que unen los tubos al paramento vertical codos, evitando dañar las piezas. Se depositan los tubos sobre la superficie plástica procediéndose a su flejado, y se señala con la señal de “Contiene Amianto”.



8. En caso de tener que realizar cortes en el tubo de fibrocemento para poder proceder a su retirada, la herramienta a utilizar será función del diámetro de la tubería a cortar. En todos los casos para este tipo de actuaciones habrá que asumir una serie de medidas preventivas:

- 8.1. Se comienza por chequear la máquina de corte.
- 8.2. Se buscará que la operación específica de corte de fibrocemento se reduzca al mínimo imprescindible.
- 8.3. Todas las personas que no participen directamente en el procedimiento de corte se retirarán hasta una distancia de seguridad, que en ningún caso será inferior a 5 metros desde el punto de corte.
- 8.4. Se elegirá el material adecuado para el material que se va a cortar – en este caso fibrocemento-. Los discos de diamantes tienen mayor eficiencia que los discos de piedra respecto a la reducción en la emanación de polvo.
- 8.5. Para evitar la dispersión de polvo, se pulverizará la zona de corte. Esta actuación reduce sensiblemente la presencia de fibras de amianto en el aire.
- 8.6. Puesto que es totalmente recomendable la pulverización de agua, se prestará atención al riesgo añadido de trabajar en mayores condiciones de humedad por lo que se evitará usar medios conectados a la red eléctrica.

8.7. Se acondicionará la zona adyacente para evitar que se dispersen las fibras de amianto. En cualquier caso, en la zona lindante de la incidencia que requiere efectuar una operación de corte, se colocará un plástico de alta resistencia mecánica.

9. Posteriormente se colocarán directamente los tubos empaquetados sobre el camión que los llevará a vertedero autorizado.

10. Se limpiarán el local de trabajo e instalaciones, equipos y maquinaria que se emplean en el proceso de desamiantado para evitar la dispersión de polvo en el ambiente. El suelo del área de trabajo se limpiará con una frecuencia diaria, como mínimo y cada vez que se produzca una acumulación visible de polvo. La maquinaria utilizada se limpiará exteriormente.

11. En caso de producirse alguna rotura en los tubos de fibrocemento, los trozos rotos se humedecen con la impregnación aglutinante, retirándolos manualmente con precaución y depositándolos en un saco de residuos, debidamente etiquetado. Es necesario limpiar, con aspirador dotado de filtro absoluto, la zona afectada por la rotura del tubo.

12. Una vez desmontados los tubos se procederá a la limpieza de toda la estructura a la que conectaba dicho tubo, por aspiración con filtros absolutos, en caso de no ser posible la limpieza con aspirador se limpiará con un trapo húmedo o fregona, desechándose una vez finalizada la limpieza. Se inspeccionará para comprobar si quedan materiales que contengan amianto, se aspirará y limpiarán paredes, techos y suelo.

Las operaciones a realizar una vez finalizada la jornada de trabajo serán:

- Se debe dejar limpio el área después de cada jornada laboral.
- Retirar y descontaminar con bayetas húmedas o con aspirador todos los equipos de trabajo y materiales y guardarlos en las cajas de herramientas.
- Los trabajadores pasarán por la Unidad de Descontaminación.
- Limpieza de la Unidad de descontaminación.

Los trabajadores al abandonar el área de trabajo pasan a la zona sucia de la Unidad de Descontaminación; en esta zona deben:

- Aspirar la funda y equipos de protección individual y quitar la funda y demás equipos de trabajo, excepto la mascarilla desechable.
- Depositar la funda desechable, en un recipiente cerrado y señalizado con el símbolo del amianto.
- Aspirar todos los equipos de protección individual no desechables (arnés, botas, guantes, etc.) y pasarle una bayeta mojada y guardarlos en un recipiente cerrado debidamente señalizado.
- Pasar a la ducha con la mascarilla. Una vez duchado, retirar la mascarilla desechable y depositarla en un recipiente cerrado y señalizado.
- Enjuagarse de nuevo sin la mascarilla y secarse, después pasar a la zona de limpio, en ella el trabajador se viste con la ropa de calle y sale fuera del área de trabajo.

Cada día el encargado de la obra, colocará en la zona de limpia, las fundas y mascarillas para utilizar cada día.

El agua procedente de las duchas de la Unidad de Descontaminación debe filtrarse, antes de su vertido, mediante filtros de 5 µm.

El encargado de la obra, debe recoger cada día los recipientes cerrados y señalizados de la zona sucia de la Unidad de Descontaminación y debe evacuarlos y colocar unos recipientes nuevos.

Será obligatorio para los trabajadores expuestos a estos riesgos el lavado de manos, cara y boca antes de tomar alimentos o bebidas, o de fumar o salir de los locales de trabajo; para ello dispondrán para su aseo personal, dentro de la jornada laboral de, al menos, diez minutos antes de la comida y otros diez minutos antes de abandonar el trabajo.

DESMONTAJE DE EQUIPOS

A la hora de desmontar los equipos de las diferentes instalaciones, aire acondicionado, fontanería, electricidad, etc. se realizará siguiendo el orden inverso al utilizado en su montaje, asegurándose la estabilidad del elemento al que estaban anclados.

En los supuestos en que no se persiga recuperar ningún elemento de los que se utilizaron en la formación de conducciones y canalizaciones, podrán demolerse de forma conjunta con el elemento constructivo en el que se ubiquen.

DEMOLICIÓN DE FALSO TECHO

Los cielos rasos y techos suspendidos se quitarán, en general, previamente a la demolición de los forjados o elementos resistentes de los que cuelgan.

En los supuestos en que no se persiga recuperar ningún elemento de ellos y cuando así se establezca en proyecto, se podrán demoler de forma conjunta con el forjado superior.

DEMOLICIÓN DE REVESTIMIENTOS DE SUELO

Cuando se hallan demolido pilares y muros, se levantarán, para dejar vista la solera, teniendo especial cuidado en no deteriorar ningún elemento estructural situado por debajo de esa cota y una vez levantado se procederá al saneado de soleras, eliminando cualquier oquedad que pudiera producirse.

PICADO DE REVESTIMIENTOS, ALICATADOS Y APLACADOS

Los revestimientos se demolerán en compañía y a la vez que su soporte, sea tabique o muro, a menos que se pretenda su aprovechamiento o el del soporte, en cuyo caso, respectivamente, se demolerán antes de la demolición del edificio o antes de la aplicación de nuevo revestimiento en el soporte.

En caso de pretender el aprovechamiento de los revestimientos y aplacados de fachadas o paramentos exteriores del cerramiento se instalarán andamios, perfectamente anclados y arriostrados al edificio; constituirán la plataforma de trabajo en dichos trabajos y cumplirá toda la normativa que le sea afecta tanto en su instalación como en las medidas de protección colectiva, barandillas, etc.

El sentido de los trabajos es independiente; no obstante, es aconsejable que todos los operarios que participen en ellos se hallen en el mismo nivel y no se hallen en el mismo plano vertical ni donde puedan ser afectados por los materiales desprendidos del soporte.

DEMOLICIÓN DE CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA

Cuando se retiren las carpinterías y cerrajerías deberá hacerse con cuidado de no dañar el elemento estructural al que estén unido. Si son carpinterías exteriores se deberán tapar los huecos que den al vacío.

Los cercos se desmontarán, en general, cuando se vaya a demoler el elemento estructural en que estén situados.

Cuando se retiren carpinterías y cerrajerías en plantas inferiores a la que se está demoliendo, no se afectará la estabilidad del elemento estructural en el que estén situadas y se dispondrán en los huecos que den al vacío, protecciones provisionales.

DEMOLICIÓN DE TABIQUES

Se hará de arriba hacia abajo, estando prohibido su vuelco.

Se demolerán, en general, los tabiques de cada planta antes de derribar el forjado superior. Cuando el forjado ha cedido, no se quitarán los tabiques sin apuntalar previamente aquél.

A medida que avance la demolición de los tabiques se irán levantando los cercos de la carpintería interior. En los tabiques que cuenten con revestimientos de tipo cerámico (chapados, alicatados, etc.) se podrá llevar a cabo la demolición de todo el elemento en conjunto.

Si quedara algún tabique al descubierto y hubiera que parar el trabajo no se dejaría sin arriostrar en zonas expuestas a la acción de fuertes vientos cuando superen una altura superior a 20 veces su espesor.

DESMONTAJE DE LA CUBIERTA

Prescindiendo del tipo de cubierta o del elemento de la misma a demoler, siempre se comenzará desde la cumbrera hacia los aleros, de forma simétrica por faldones, de manera que se eviten sobrecargas descompensadas que pudiesen provocar hundimientos imprevistos.

El orden y medios a emplear se ajustarán a las prescripciones establecidas, para cada caso particular, en el proyecto y a las órdenes de la Dirección Técnica. Con carácter general, se describe la forma de actuar para la demolición de cubiertas y que se reflejan seguidamente:

- *Demolición de elementos singulares de cubierta:*

La demolición de chimeneas, conductos de ventilación..., se llevará a cabo, en general, antes del levantado del material de cobertura, desmontando de arriba hacia abajo, no permitiéndose el vuelco sobre la cubierta.

Cuando se vierta el escombros por la misma chimenea se procurará evitar la acumulación de escombros sobre forjado, sacando periódicamente el escombros almacenado cuando no se esté trabajando arriba.

Cuando vaya a ser descendido entero se suspenderá previamente, se anulará su anclaje y, tras controlar cualquier oscilación, se bajará.

Los salientes de cubierta deberán ser demolidos antes de levantar el material de cubierta.

- *Demolición de material de cobertura:*

Se levantará, en general, por zonas simétricas de faldones opuestos, empezando por la cumbrera. Los paneles, chapas o similares se cargarán y bajarán de la cubierta conforme se van desmontando.

- *Demolición de tablero de cubierta:*

Se levantará en general, por zonas simétricas de faldones opuestos, empezando por la cumbrera. Cuando el tablero apoye sobre tabiquillos no se podrán demoler éstos en primer lugar.

- *Demolición de tabiquillos de cubierta:*

Se levantarán, en general, por zonas simétricas de faldones opuestos, empezando por la cumbrera y después de quitar la zona de tablero que apoya en ellos. A medida que avanzan los trabajos se demolerán los tabicones y los tabiques de riostra.

- *Demolición de formación de pendiente con material de relleno:*

Se demolerá, en general, por zonas simétricas de faldones opuestos, empezando por las limas más elevadas y equilibrando las cargas. En esta operación no se demolerá la capa de compresión de los forjados ni se debilitarán vigas o viguetas de los mismos.

Se taparán, previamente el derribo de las pendientes de cubierta, los sumideros y cazoletas de recogida de aguas pluviales.

- *Demolición de listones, cabios, correas y cerchas:*

Se demolerá, en general, por zonas simétricas de faldones opuestos, empezando por la cumbrera. Cuando no exista otro arriostramiento entre cerchas que el que proporcionan las correas y cabios, no se quitarán éstos en tanto no se apuntalen las cerchas. No se suprimirán los elementos de arriostramiento (soleras, durmientes, etc.) mientras no se retiren los elementos estructurales que inciden sobre ellos.

Si las cerchas han de ser descendidas enteras, se suspenderán previamente al descenso; la fijación de los cables de suspensión se realizará por encima del centro de gravedad de la cercha. Si por el contrario, van a ser desmontadas por piezas, se apuntalarán siempre y se trocearán empezando, en general, por los pares. Si de ellas figurasen techos suspendidos, se quitarán previamente, con independencia del sistema de descenso que vaya a utilizarse.

DEMOLICIÓN DE BÓVEDA

Se apuntalarán y contrarrestarán los empujes; seguidamente se descargará todo el relleno o carga superior.

Previo apeo de la bóveda, se comenzará su demolición por la clave continuando simétricamente hacia los apoyos en las bóvedas de cañón y en espiral para las bóvedas de rincón.

LEVANTADO DE PAVIMENTOS EXTERIORES Y SOLERAS

La demolición de los revestimientos de suelos y escaleras se llevará a cabo, en general, antes de proceder al derribo, en su caso, del elemento resistente sobre el que apoyan. El tramo de escalera entre dos pisos se demolerá antes que el forjado superior donde apoya y se ejecutará desde una andamiada que cubra el hueco de la misma.

Inicialmente se retirarán los peldaños, empezando por el peldaño más alto y desmontando ordenadamente hasta llegar al primero y, seguidamente, la bóveda de ladrillo o elemento estructural sobre el que apoyen.

Se inspeccionará detenidamente el estado de los forjados, zancas o elementos estructurales sobre los que descansan los suelos a demoler y cuando se detecten desperfectos, pudriciones de viguetas, síntomas de cedimiento, etc., se apearán antes del comienzo de los trabajos.

La demolición conjunta o simultánea, en casos excepcionales, de solado y forjado deberá contar con la aprobación explícita de la Dirección Técnica, en cuyo caso señalará la forma de ejecutar los trabajos.

El empleo de compresores, martillos neumáticos, eléctricos o cualquier medio auxiliar que produzca vibraciones deberá ser previamente autorizado por la Dirección Técnica. Para la demolición de solera o pavimento sin compresor se introducirán punteros, clavados con la maza, en distintas zonas a fin de agrietar el

elemento y romper su resistencia. Realizada esta operación, se avanzará progresivamente rompiendo con el puntero y la maza.

El empleo de máquinas en la demolición de soleras y pavimentos de planta baja o viales queda condicionado a que trabajen siempre sobre suelo consistente y tengan la necesaria amplitud de movimiento.

Las zonas próximas o en contacto con medianerías o fachadas se demolerán de forma manual o habrán sido objeto del correspondiente corte de modo que, cuando se actúe con elementos mecánicos, el frente de trabajo de la máquina sea siempre paralelo a ellas y nunca puedan quedar afectadas por la fuerza del arranque y rotura no controlada.

DEMOLICIÓN DE FORJADO

Se empezará a demoler después de haber demolido todos los elementos estructurales y de tabiquería situados por encima del forjado.

En caso de no realizar la demolición de las edificaciones con retroexcavadora dotada de cizalla o pala, se considerarán las actuaciones que se contemplan a continuación para la demolición de los forjados.

El forjado deberá estar totalmente apuntalado, así como todas las plantas inferiores y también los voladizos.

En primer lugar se quitarán los voladizos, cortándolos de los enlaces exteriores de los elementos resistentes a los que están enlazados. Se vigilará que ningún corte deje una pieza de hormigón sin apuntalar o atirantar convenientemente.

Se tendrá especial atención en los forjados bajo aparatos sanitarios, junto a bajantes y en contacto con las chimeneas.

Se demolerá en primer lugar las piezas de entrevigado y si tenemos semiviguetas se hará con cuidado de no romper la zona de compresión. Cuando el material de relleno, sea solidario con el forjado, se demolerán, en general, simultáneamente. Cuando este material de relleno forme pendientes sobre forjados horizontales, se comenzará la demolición por la cota más baja.

Las viguetas se retirarán dejándola en suspensión en sus dos extremos y apuntalándola en el centro.

Si el forjado es de madera, después de descubrir las viguetillas se observará el estado de sus cabezas por si estuviesen en mal estado, sobre todo en las zonas próximas a bajantes, cocinas, baños o bien cuando se hallen en contacto con chimeneas.

Se deberá disponer de pasarelas de circulación entre viguetas o nervios de forjados a los que se les haya quitado el entrevigado.

DEMOLICIÓN DE VIGAS

Se habrán demolido previamente todos los elementos de la planta superior, incluso muros, pilares y forjados quedando libre de cargas.

De forma general, se suspenderá previamente la parte de viga que vaya a levantarse, cortando o desmontando seguidamente sus extremos.

No se dejarán vigas o parte de éstas en voladizo, sin apuntalar. En vigas de hormigón armado es conveniente controlar, si es posible, la trayectoria de la dirección de las armaduras para evitar momentos o torsiones no previstas.

DEMOLICIÓN DE PILARES

En general, se habrán demolido previamente todos los elementos que acometan superiormente a él como vigas o forjados.

Se suspenderá o atirantará el soporte y posteriormente se cortará o desmontará inferiormente.

No se permitirá volcarlos bruscamente sobre forjados; en planta baja se cuidará que la zona de vuelco esté libre de obstáculos y de personal trabajando y, aun así, se atirantarán para controlar a dirección en que han de caer.

El soporte de hormigón armado se podrá abatir solo cuando se hayan cortado las armaduras longitudinales de su parte inferior, menos las de una cara que harán de charnela y se cortarán una vez se haya abatido por empuje o tracción, haciendo caer el pilar y cortando después los hierros de la otra cara.

Si el soporte es de madera o acero, se aplicará el mismo sistema: por corte de la base, empuje y tracción.

DEMOLICIÓN DE MURO DE CARGA Y DE FACHADA

Primero se tienen que haber eliminado todos los elementos situados por encima (cerchas, bóvedas, forjados, carreras, encadenados, zunchos, etc.) y se demolerán antes de derribar las vigas y pilares del nivel en el que se trabaja.

La demolición por medios manuales se efectuará planta a planta, es decir, sin dejar más de una altura de piso con estructura horizontal desmontada y muros al aire. Como norma práctica se puede aplicar que la altura de un muro no deberá ser nunca superior a 20 veces su espesor.

Cuando se trate de cerramientos prefabricados se retirarán previamente todos los vidrios existentes.

Los arcos no se demolerán hasta haber quitado la carga que gravita sobre ellos. Se aligerarán simétricamente antes de demolerlos y se equilibrarán los posibles empujes laterales y se apearán sin cortar los tirantes existentes hasta su demolición.

Los cargaderos, en huecos, no se quitarán hasta haber aligerado la carga que sobre ellos gravita.

Los cerramientos prefabricados podrán desmontarse previamente de todas las plantas, cuando esta operación no afecte a los elementos estructurales.

A medida que avance la demolición del muro se irán levantando los cercos, antepechos e impostas.

En muros compuestos de varias capas se puede suprimir alguna de ellas (chapados, alicatados, etc.) en todo el edificio siempre que no afecte ni a la resistencia y estabilidad del mismo ni a las del propio muro.

En muros de entramado de madera, como norma general, se desmontarán los durmientes antes de demoler el material de relleno.

Cuando se trate de un muro de hormigón armado se demolerá, en general, como si se tratase de varios soportes, después de haber sido cortado en franjas verticales de ancho y alto inferiores a 1 y 4 metros respectivamente. Se permitirá abatir la pieza cuando se hayan cortado, por el lugar de abatimiento, las armaduras verticales de una de sus caras manteniendo sin cortar las de la otra a fin de que actúen de eje de giro y que se cortarán una vez abatida.

Si hay que interrumpir la jornada no se dejen muros ciegos de altura mayor a 7 veces su espesor sin apuntalar.

La demolición de estos elementos constructivos se podrá llevar a cabo:

- A mano: Para ello y tratándose de muros exteriores se realizará desde el andamio previamente instalado por el exterior y trabajando sobre su plataforma.
- Por tracción: Mediante maquinaria o herramienta adecuada, alejando al personal de la zona de vuelco y efectuando el tiro a una distancia no superior a vez y media la altura del muro a demoler.
- Por empuje: Rozando inferiormente el elemento y aplicando la fuerza por encima del centro de gravedad, con las precauciones que se señalan en el apartado correspondiente de las demoliciones en general.

DEMOLICIÓN DE LOSAS DE HORMIGÓN

En caso de no realizar la demolición de las edificaciones con retroexcavadora dotada de cizalla o pala, se considerarán las actuaciones que se contemplan a continuación para la demolición de losas de hormigón.

Las losas de hormigón armadas en una dirección se cortarán, en general, en franjas paralelas a la armadura principal de modo que los trozos resultantes sean evacuados por el medio previsto al efecto. Si la evacuación se realiza mediante grúa o por otro medio mecánico, una vez suspendida la franja se cortarán sus apoyos. Si la evacuación se realizase por medios manuales, además del mayor desmoronamiento y troceado de piezas, se apeará todo elemento antes de proceder a cortar las armaduras.

En apoyos continuos, con prolongación de armaduras a otros tramos o crujías, antes del corte se procederá a apea el vano de las crujías o tramos que quedan pendientes de ser cortados.

Las losas de hormigón armadas en dos direcciones se cortarán, en general, por recuadros empezando por el centro y siguiendo en espiral, dejando para el final las franjas que unen los ábacos o capiteles entre soportes. Previamente se habrán apuntalado los centros de los recuadros contiguos. Posteriormente se cortarán las franjas que quedaron sin cortar y finalmente los ábacos.

DEMOLICIÓN DE SANEAMIENTO

Antes de iniciar este tipo de trabajos, se desconectará el entronque de la tubería al colector general y se obturará el orificio resultante.

Seguidamente se excavarán las tierras por medios manuales hasta descubrir el albañal, conseguido lo cual se desmontará la conducción. Cuando no se pretenda recuperar ningún elemento del mismo, y no exista impedimento físico, se puede llevar a cabo la demolición por medios mecánicos, una vez llevada a cabo la separación albañal-colector general.

Se indicará por la Dirección de Obra si han de ser recuperadas las tapas, rejillas o elementos análogos de arquetas y sumideros.

DEMOLICIÓN DE CIMIENTOS

Si fuese necesario eliminar elementos de cimentación porque dificultaran la ejecución y dada la variedad de materiales de los que puede estar hecha la cimentación, puede llevarse a cabo la demolición bien con empleo de martillos neumáticos de manejo manual, bien mediante retromartillo rompedor mecánico, o bien mediante un sistema explosivo.

Si la demolición se realiza con martillo neumático compresor, se irá retirando el escombros a medida que se va demoliendo el cimiento.

3.3. MEDIOS AUXILIARES

APEOS

Los puntales, durmientes y demás elementos de apuntalamiento se acopiarán ordenadamente en capas horizontales, disponiendo cada capa de forma perpendicular a la inmediata superior.

Los puntales de tipo telescópico se transportarán en posición de inmovilidad de la capacidad de extensión. Los puntales se dispondrán clavados sobre durmientes de madera (tablones), nivelados y aplomados en la dirección exacta en la que deban trabajar.

Los tablones durmientes de apoyo de los puntales que deban trabajar inclinados deberán acuñarse y clavarse.

En caso de que se requieran empalmes de dos capas de apuntalamiento, se ejecutaran cumpliendo los siguientes puntos:

- Los puntales siempre estarán clavados en pie y cabeza.
- La capa de durmiente de tablón intermedia será indeformable horizontalmente (estará acodalada a 45°)
- La superficie del lugar de apoyo o fundamento, estará consolidada mediante compactación, o endurecimiento, quedando cubierta por los durmientes de tablón de contacto y reparto de cargas.

En el caso de que se necesite el uso de los puntales telescópicos en su máxima extensión, los puntales se arriostran horizontalmente, utilizando para ello los dispositivos complementarios del puntal (abrazaderas).

El reparto de la carga sobre las superficies apuntaladas deberá ser uniformemente repartido, prohibiéndose las sobrecargas de los puntales.

Debe evitarse la corrección de la disposición de los puntales en carga deformada. Si fuera necesario hacerlo se pondría una hilera paralela colocada de forma correcta que absorbería esa deformación.

ANDAMIOS

Los andamios se arriostrarán de manera conveniente para evitar los movimientos que puedan ocasionar falta de equilibrio a los trabajadores.

Los tramos verticales de los andamios se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas. Tomándose las medidas necesarias cuando el terreno tenga inclinación, normalmente, se dispondrá de tacos o porciones de tablón, trabadas y recibidas al durmiente.

Las plataformas de trabajo serán de mínimo 60 cm. de anchura y si están a mas de 2,00 metros deberán poseer barandillas de 90 cm. con pasamanos, rodapié y listón intermedio. Deben estar limpias y permitir la circulación e intercomunicación necesaria para realizar los trabajos y si se hacen con madera esta no debe presentar defectos visibles ni nudos que le resten resistencia.

La distancia al paramento vertical no será superior a 30 cm.

Se prohíbe abandonar material de trabajo y/o herramientas sobre las plataformas, así como arrojar escombros.

Se prohíbe saltar y correr por el andamio así como saltar al interior de la vivienda por lugares no dispuestos para ello.

Se establecerán puntos fuertes de seguridad en los paramentos verticales, estos puntos servirán para arriostrar el andamio y tender cables de seguridad para el arnés o cinturón de seguridad.

Los andamios deberán soportar 4 veces su peso.

Los andamios se inspeccionarán diariamente por el encargado de obra, antes del inicio de los trabajos, en previsión de fallos o faltas de medidas de seguridad se desmontarán para su reparación o sustitución.

MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

La maquinaria y las herramientas eléctricas deben estar protegidas por doble aislamiento. Las conexiones estarán protegidas con su carcasa anti-contactos eléctricos.

Los motores eléctricos de las máquinas o herramientas deberán llevar la carcasa y resguardos propios del aparato, para evitar los riesgos de contacto con la energía eléctrica y atrapamiento. La maquinaria que use transmisores motrices por correas o engranajes, deberán estar protegidas mediante un bastidor que soporte una malla metálica o carcasa, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz impida el atrapamiento de los operarios.

Las reparaciones que hayan de efectuarse en la maquinaria se harán a motor parado.

Las máquinas en situación de avería, se pararán inmediatamente colocando algún distintivo con la señal de peligro y la advertencia "NO CONECTAR, EQUIPO (O MAQUINA) AVERIADO."

Cualquier máquina o herramienta con capacidad de corte, tendrá el disco protegido con carcasa antiproyecciones.

Las máquinas o herramientas no protegidas por doble aislamiento contra la electricidad deberán estar conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro general eléctrico general de la obra.

Las máquinas o herramientas que se hayan de usar cerca de explosivos o productor inflamables deberán protegerse mediante carcasas antideflagrantes.

En ambientes húmedos las máquinas deberán llevar (en ausencia de doble aislamiento) conexión a transformadores de 24 V.

Se prohíbe la utilización de maquinaria que funcione con combustible líquido en espacios cerrados o sin ventilar.

Se prohíbe el uso a personal no cualificado para evitar accidentes por impericia.

Las herramientas de corte o perforación en ningún caso deberán ser abandonadas en el suelo, para evitar accidentes.

Siempre que sea posible, las mangueras de fluido eléctrico o de presión para funcionamiento de las herramientas o maquinaria, se llevarán de manera aérea. Si no es posible se señalarán con distintivos o banderolas y estas señales estarán en todo caso (aéreo o terrestre) en los puntos de paso importantes de personas y maquinarias.

Los tambores de enrollamiento de los cables de la pequeña maquinaria, estarán protegidos mediante un bastidor que soporte una malla metálica o carcasa, dispuesta de tal forma, que permitiendo la visión de la correcta disposición de las espiras, impida el atrapamiento de los operarios y objetos.

MAQUINARIA PARA MOVIMIENTO DE ESCOMBROS Y MARTILLOS SOBRE NEUMÁTICOS

Las maquinas a utilizar están dotadas de faros de marcha hacia delante y marcha atrás, servofrenos, freno de mano, bocina automática de marcha atrás, retrovisores, estructura porticada de seguridad antivuelco y anti-impactos y un extintor.

Se inspeccionarán diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina de retroceso y todos los demás aspectos del entretenimiento del vehículo, como presión de neumáticos (si los tuviera).

Deberá señalizarse el radio de acción de las máquinas y evitar el trabajo en esas zonas para evitar atropellos.

Deberán señalizarse las vías por las que van a circular maquinaria y camiones, mediante banderolas, cintas, etc. y señales normalizadas de tráfico. Se señalizarán también los taludes y terraplenes.

Se prohíbe trabajar cerca de las instalaciones eléctricas si estas no se han retirado convenientemente.

Si hubiese un contacto entre la maquinaria y las líneas eléctricas, el maquinista deberá permanecer en la cabina y avisar mediante la bocina. Entonces se examinará el tren de rodadura para localizar el contacto y el puente eléctrico con el terreno y estudiar la posibilidad de salto del maquinista sin riesgo de contacto eléctrico ni de entrar en contacto a la misma vez con la tierra y la maquinaria.

En caso de contacto con las líneas eléctricas, se acordonará la zona y se avisara a la Compañía suministradora y propietaria de la misma para que efectuara el corte de suministro y puesta a tierra necesarias para poder mover la maquina sin riesgo.

Antes de abandonar el vehículo, el maquinista habrá de dejar en situación de reposo la pluma de la máquina, puesto el freno de mano y parado el motor y extrayendo la llave de contacto, para evitar los riesgos por fallos en el sistema hidráulico.

Se prohíbe el transporte de personas sobre la maquinaria, para evitar caídas o atropellos.

Las labores de mantenimiento o reparación se efectuaran a motor parado.

Se prohíbe el manejo de maquinaria a personas no especialista en prevención de riesgos por impericia.

A los maquinistas de cualquier tipo de máquina que intervenga en la demolición deberá comunicárseles por escrito la normativa preventiva de seguridad y salud e higiene en el trabajo, con la conformidad de la Dirección Facultativa.

COMPRESORES, MARTILLOS NEUMÁTICOS (MARTILLOS ROMPEDORES, BARRENADORES Y PICADORES)

Los compresores, martillos neumáticos o similares se utilizarán previa autorización del Técnico Director.

El compresor quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con las ruedas de transporte sujetas mediante tacos antideslizantes. Estará separado a una distancia mayor de 2 metros del borde de coronación taludes, en prevención de riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.

Se utilizarán los compresores denominados "silenciosos" para disminuir la contaminación acústica, si no son de este tipo, se ubicarán a una distancia mínima de 15 m del tajo de martillos.

La zona donde se situé el compresor deberá estar acordonada en radio de 1 metro, siendo necesario protectores auditivos en esa zona.

Los compresores deberán disponer siempre de sus carcasas protectoras, instaladas y cerradas.

Cualquier operación que se realice en el compresor desde cambiar el combustible hasta cualquier reparación se hará con el motor parado.

Las mangueras a utilizar en esta obra, estarán siempre en perfectas condiciones de uso, sin grietas o desgastes que puedan predecir reventones. Los empalmes y conexiones se materializarán con racores quedando prohibidas las conexiones con alambres presillas o similares.

Las mangueras a presión se mantendrán elevadas a 4 m. (o a mayor altura según los que exija la obra), en los cruces sobre los caminos, y se evitará el paso de dichas mangueras sobre escombros, en prevención de riesgos de accidente por reventones fortuitos.

Se acordonará la zona bajo los tajos de martillos rompedores, barrenadores y picadores en prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona de riesgo.

En cada tajo donde trabajen con martillos se harán cambios de turno cada hora para evitar exposición prolongada a ruidos y vibraciones.

Serán obligatorios para el manejo de dichos martillos, la protección auditiva, gafas antipolvo y mascarillas de respiración.

Se prohíbe el manejo de estas herramientas a personas no especialistas en prevención de riesgos por impericia.

A los operarios que manejen estos compresores se les deberá comunicar por escrito la normativa preventiva de seguridad y salud e higiene en el trabajo, con la conformidad de la Dirección Facultativa.

ÚTILES DIAMANTADOS

El hilo de diamante para el corte mecanizado de hormigón armado circulará por poleas que irán ancladas en suelo, muros, vigas o pilares, sirviendo de guía para una correcta ejecución del corte, impidiendo la propia desviación del hilo, que estará formado por un cable de acero trenzado, sobre el cual, se montarán perlinas de diamante de diferentes diámetros (8 mm, 10 mm y 11 mm) y colocadas a diferentes distancias (33 pel/ml, 40 pel/ml), y con diferentes formas (con muelle o plástico), en función del uso, y características químicas, físico-mecánicas y mineralógicas de lo que se va a cortar. La refrigeración del hilo se realizará con agua.

Antes del inicio de los trabajos se realizará el replanteo de la superficie de elemento a cortar, comprobándose los problemas de estabilidad que pudieran ocasionarse como consecuencia de los trabajos, y en caso de que fuese necesario, se procederá previamente a descargar el elemento mediante el apeo de los elementos que apoyen en él.

No quedarán partes inestables del elemento demolido parcialmente por corte con hilo diamantado, y la zona de trabajo estará limpia de escombros.

Mientras se sigan realizando los trabajos de corte y no se haya consolidado o demolido definitivamente la zona de trabajo, se conservarán los apeos y apuntalamientos previstos.

Serán obligatorios para el manejo de dichos útiles, la protección auditiva, gafas antipolvo y mascarillas de respiración.

A los operarios que manejen estos compresores se les deberá comunicar por escrito la normativa preventiva de seguridad y salud e higiene en el trabajo, con la conformidad de la Dirección Facultativa.

CAMIONES DE TRANSPORTE

Las operaciones de carga y descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados estando todos los camiones que se dediquen a este fin y en perfecto estado de conservación y funcionamiento.

Antes de iniciar las labores de carga y descarga, además de llevar el freno de mano llevarán calzos de inmovilización de las ruedas, en previsión de accidentes por fallo mecánico.

Cuando el camión se halle haciendo maniobras de aparcamiento y expedición deberá ser guiado por un señalista.

El ascenso y descenso a las cajas de los camiones se efectuarán mediante las escalerillas fabricadas a tal fin, no debiendo saltar nunca desde la cabina o la caja del camión.

La carga y descarga deberá ser guiada por un especialista conocedor del proceder más adecuado.

La carga debe instalarse de la manera más uniforme posible compensando los pesos de la manera más uniformemente posible, siendo el colmo máximo permitido para materiales sueltos una pendiente máxima del 5% y se cubrirá con una lona en previsión de caídas y desprendimientos.

Todo aquel operario implicado en labores de carga, descarga o conducción de camiones se les deberá comunicar por escrito la normativa preventiva de seguridad y salud e higiene en el trabajo, con la conformidad de la Dirección Facultativa.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

A todos los operarios que intervengan en la demolición se les suministrarán las prendas de protección personal necesarias para hacer los trabajos. Dichas prendas estarán fijadas por la ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. (Orden de 9 de Marzo de 1971 y posteriores)

PROTECCIONES COLECTIVAS Y SEÑALIZACIÓN

Para la realización de los trabajos de demolición será imprescindible la instalación de medidas de protección colectivas y a terceros, así como señalización, todo ello conforme a la ORDENANZA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (Orden de 9 de Marzo de 1971 y posteriores).

3.4. CONDICIONES DESPUÉS DE LA DEMOLICIÓN

El solar resultante de la demolición, será limpiado y vaciado de todo escombros o restos resultantes de la demolición ejecutada, dejándolo en condiciones de comprobaciones y replanteos.

El Contratista de la Demolición así como todas las entidades subcontratadas y trabajadores autónomos, se les considera en conocimiento del R. D. 1627/97 de Condiciones mínimas de Seguridad y Salud de las obras de construcción, así como de la Ley 31/95 de Prevención laborales y del Real Decreto de los Servicios de Prevención, y otras leyes como la circular 5 / 65 de la Fiscalía del Tribunal Supremo sobre "Responsabilidad General por Negligencia en la Industria de la Construcción", el Reglamento de Aparatos Elevadores y la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

El Contratista o Constructor está obligado a la realización del Plan de Seguridad Salud de la Demolición que deberá presentar al Coordinador de Seguridad y Salud antes del comienzo de las obras, para su aprobación y puesta en práctica.

En Vigo, septiembre de 2017

EI RESPONSABLE DE INFRAESTRUCTURAS

Fdo.: Eddy Bao Rodríguez

III MEDICIONES Y PRESUPUESTO

	PROYECTO DE DEMOLICIÓN DE EDIFICACION DE NAVE DE ARMADORES Y CASSETAS EN BOUZAS	Pág.: 1
	MEDICIONES	

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Total
-----------	-------------------------------------	------	----------	---------	--------	-------

PROYECTO DE DEMOLICIÓN DE EDIFICACION DE NAVE DE ARMADORES Y CASSETAS EN BOUZAS

01 ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES

- 01.01 m3 Demolición completa de edificaciones, desde la cimentación, por medios manuales y mecánicos, empleando máquina retroexcavadora grande con cizalla de demolición, martillo picador, cazo, pala o cualquier otra herramienta o maquinaria necesaria, que incluye la demolición de fachada, cubierta, forjados, vigas, pilares, medianerías y tabiquería, demolición de muros perimetrales e interiores de piedra y/u hormigón y del espaldón de hormigón armado, picado, rasanteo y nivelado de la losa de cimentación, solado de adoquín, siguiendo indicaciones de la D.F.. Incluso p.p. de retirada y gestión de todo tipo de escombros, limpieza, carga de forma selectiva, transporte y descarga y entrega de productos resultantes de la demolición a vertedero y/o gestor autorizado, gastos y canon incluidos, gestión de residuos s/RD 105/2008, y de Residuos Peligrosos, según normativa vigente de aplicación. Incluye todos los materiales, elementos y medios especiales, medios auxiliares (andamios, plataformas elevadoras, grúas, vallados de seguridad, barandillas, pantallas, lonas, etc), maquinaria, medidas de seguridad, riegos abundantes durante la demolición y medidas de protección necesarias para la correcta y segura ejecución de los trabajos. Medido el volumen realmente ejecutado. Completamente terminada, cumpliendo todas las medidas de prevención de riesgos laborales y medioambientales, según la normativa vigente de aplicación.

Los trabajos a realizar contemplan, como mínimo, las siguientes tareas:

- Señalización, perímetro de seguridad, acotamiento, protección y preparación de la zona de trabajo y del entorno, donde se acomete la demolición, limitando el acceso a las personas autorizadas directamente relacionadas con las obras.
- Corte, neutralización y retirada de instalaciones existentes, acometidas de agua, luz, teléfono, datos, gas y saneamiento de las edificaciones a demoler (acometidas generales exteriores a las edificaciones), realizando la tramitación de permisos y pago de tasas a las compañías suministradoras.
- Despeje y retirada del interior de las edificaciones a demoler, por medios manuales y mecánicos, que comprende el mobiliario, materiales almacenados, depósitos de combustible, calderas, calentadores, radiadores, cocinas, hornos, neveras, frigoríficos, electrodomésticos, sanitarios, climatización, baterías, antenas de televisión y radio, antenas de telefonía móvil, luminarias de todo tipo (interiores y exteriores), cuadros eléctricos, centro de seccionamiento, centro de transformación, residuos peligrosos y no peligrosos. Realizando tramitación de todos los permisos y pago de tasas ante los organismos correspondientes competentes. Desmontaje de acuerdo a la Legislación vigente e inertización y gestión por gestor autorizado.
- Levantado y retirada, en las edificaciones a demoler, de persianas, barandillas, mamparas, rejas, carpintería de madera y metálica, en cualquier tipo de tabiques, incluidos cercos, hojas y accesorios, por medios manuales.
- Levantado y retirada por medios manuales y mecánicos de las canalizaciones eléctricas y de telecomunicaciones, cableado eléctrico, telefonía y datos, tuberías de fontanería, calefacción, gas, climatización y saneamiento.
- Levantado y retirada, de revestimientos de todo tipo, en cubiertas, forjados, soleras, falsos techos, pavimentos y paramentos verticales, por medios manuales.
- Picado y nivelación de la losa de cimentación, según indicaciones de la D.F.
- Limpieza del recinto y la zona de trabajo, y eliminación del vallado y perímetro de seguridad.
- Retirada, limpieza, carga y transporte a vertedero y/o entrega a gestor autorizado de todos los residuos y productos sobrantes de naturaleza pétreo, no pétreo y potencialmente peligrosa, tierras, hormigón, etc., gastos y canon incluidos. Incluso instalación de contenedores, carga y traslado en camión a vertedero y/o gestor autorizado; s/normativa vigente de aplicación.

Nave Centro de Transformación	1	215,00		8,00
Caseta	1	7,95	5,50	3,00
Caseta	1	7,85	4,90	3,00
Caseta	1	5,27	2,85	3,00

Total partida: 01.01 2.011,64

	PROYECTO DE DEMOLICIÓN DE EDIFICACION DE NAVE DE ARMADORES Y CASSETAS EN BOUZAS	Pág.: 2
	MEDICIONES	

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Total
-----------	-------------------------------------	------	----------	---------	--------	-------

01.02 m Desmontaje y retirada de bajantes y canalones de fibrocemento con amianto en su composición, en las edificaciones a demoler, por medios manuales y sin aprovechamiento del material desmontado, según normativa vigente sobre trabajos con riesgo de amianto, con redacción de Plan de desamiantado y presentación de un Plan de trabajo aprobado por la Autoridad Laboral, instalación de casetas de descontaminación, utilización de equipos de protección individual y todos los medios auxiliares necesarios en este tipo de trabajos, realizados por empresas inscritas en el RERA, en cumplimiento del Real Decreto 396/2006. Se incluye el apilado, protección de material retirado, limpieza, carga y transporte por una empresa especializada en la retirada de estos productos peligrosos a centro de tratamiento específico, con canon de vertido incluido, además de todos los materiales, medios auxiliares, maquinaria y medidas de protección necesarias para la correcta y segura ejecución de los trabajos. Medida la longitud realmente ejecutada. Totalmente terminado.

8 6,48

Total partida: 01.02 51,84

	PROYECTO DE DEMOLICIÓN DE EDIFICACION DE NAVE DE ARMADORES Y CASSETAS EN BOUZAS	Pág.: 3
	MEDICIONES	

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Total
-----------	-------------------------------------	------	----------	---------	--------	-------

02 VIGILANCIA AMBIENTAL

- 02.01 P. Retirada, limpieza, carga y transporte a vertedero y/o entrega a
A gestor autorizado de todos los residuos y productos sobrantes de naturaleza pétreo, no pétreo y potencialmente peligrosa, tierras, hormigón, etc., gastos y canon incluidos. Incluso instalación de contenedores, carga y traslado en camión a vertedero y/o gestor autorizado. Incluye el programa de vigilancia ambiental y seguimiento de la gestión de todos los residuos producidos, informes, muestreos, etc., de obligado cumplimiento, así como la protección del área de actuación, cumpliendo la normativa vigente de aplicación, en cada caso.

Total partida: 02.01 1,00

	PROYECTO DE DEMOLICIÓN DE EDIFICACION DE NAVE DE ARMADORES Y CASSETAS EN BOUZAS	Pág.: 4
	MEDICIONES	

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Total
-----------	-------------------------------------	------	----------	---------	--------	-------

03

SEGURIDAD Y SALUD

03.01

PA Partida alzada de las medidas de limpieza, seguridad y salud necesarias, para el cumplimiento de la normativa vigente de aplicación de Prevención de Riesgos Laborales.

Total partida: 03.01

..... 1,00

	PROYECTO DE DEMOLICIÓN DE EDIFICACION DE NAVE DE ARMADORES Y CASSETAS EN BOUZAS	Pág.: 1
	PRESUPUESTO	

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	----------	--------	---------

1 ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES

1.1	m3	DEMOLICIÓN COMPLETA DE EDIFICACIONES	2.011,64	9,89	19.895,12
2.11					

Demolición completa de edificaciones, desde la cimentación, por medios manuales y mecánicos, empleando máquina retroexcavadora grande con cizalla de demolición, martillo picador, cazo, pala o cualquier otra herramienta o maquinaria necesaria, que incluye la demolición de fachada, cubierta, forjados, vigas, pilares, medianerías y tabiquería, demolición de muros perimetrales e interiores de piedra y/u hormigón y del espaldón de hormigón armado, picado, rasanteo y nivelado de la losa de cimentación, solado de adoquín, siguiendo indicaciones de la D.F.. Incluso p.p. de retirada y gestión de todo tipo de escombros, limpieza, carga de forma selectiva, transporte y descarga y entrega de productos resultantes de la demolición a vertedero y/o gestor autorizado, gastos y canon incluidos, gestión de residuos s/RD 105/2008, y de Residuos Peligrosos, según normativa vigente de aplicación. Incluye todos los materiales, elementos y medios especiales, medios auxiliares (andamios, plataformas elevadoras, grúas, vallados de seguridad, barandillas, pantallas, lonas, etc), maquinaria, medidas de seguridad, riegos abundantes durante la demolición y medidas de protección necesarias para la correcta y segura ejecución de los trabajos. Medido el volumen realmente ejecutado. Completamente terminada, cumpliendo todas las medidas de prevención de riesgos laborales y medioambientales, según la normativa vigente de aplicación.

Los trabajos a realizar contemplan, como mínimo, las siguientes tareas:

- Señalización, perímetro de seguridad, acotamiento, protección y preparación de la zona de trabajo y del entorno, donde se acomete la demolición, limitando el acceso a las personas autorizadas directamente relacionadas con las obras.
- Corte, neutralización y retirada de instalaciones existentes, acometidas de agua, luz, teléfono, datos, gas y saneamiento de las edificaciones a demoler (acometidas generales exteriores a las edificaciones), realizando la tramitación de permisos y pago de tasas a las compañías suministradoras.
- Despeje y retirada del interior de las edificaciones a demoler, por medios manuales y mecánicos, que comprende el mobiliario, materiales almacenados, depósitos de combustible, calderas, calentadores, radiadores, cocinas, hornos, neveras, frigoríficos, electrodomésticos, sanitarios, climatización, baterías, antenas de televisión y radio, antenas de telefonía móvil, luminarias de todo tipo (interiores y exteriores), cuadros eléctricos, centro de seccionamiento, centro de transformación, residuos peligrosos y no peligrosos. Realizando tramitación de todos los permisos y pago de tasas ante los organismos correspondientes competentes. Desmontaje de acuerdo a la Legislación vigente e inertización y gestión por gestor autorizado.
- Levantado y retirada, en las edificaciones a demoler, de persianas, barandillas, mamparas, rejas, carpintería de madera y metálica, en cualquier tipo de tabiques, incluidos cercos, hojas y accesorios, por medios manuales.
- Levantado y retirada por medios manuales y mecánicos de las canalizaciones eléctricas y de telecomunicaciones, cableado eléctrico, telefonía y datos, tuberías de fontanería, calefacción, gas, climatización y saneamiento.
- Levantado y retirada, de revestimientos de todo tipo, en cubiertas, forjados, soleras, falsos techos, pavimentos y paramentos verticales, por medios manuales.
- Picado y nivelación de la losa de cimentación, según indicaciones de la D.F.
- Limpieza del recinto y la zona de trabajo, y eliminación del vallado y perímetro de seguridad.
- Retirada, limpieza, carga y transporte a vertedero y/o entrega a gestor autorizado de todos los residuos y productos sobrantes de naturaleza pétreo, no pétreo y potencialmente peligrosa, tierras, hormigón, etc., gastos y canon incluidos. Incluso instalación de contenedores, carga y traslado en camión a vertedero y/o gestor autorizado; s/normativa vigente de aplicación.

1.2	m	RETIRADA BAJANTES Y CANALONES FIBROCEMENTO/AMIANTO	51,84	20,60	1.067,90
2.04					

Desmontaje y retirada de bajantes y canalones de fibrocemento con amianto en su composición, en las edificaciones a demoler, por medios manuales y sin aprovechamiento del material desmontado, según normativa vigente sobre trabajos con riesgo de amianto, con redacción de Plan de desamiantado y presentación de un Plan de trabajo aprobado por la Autoridad Laboral, instalación de casetas de descontaminación, utilización de equipos de protección individual y todos los medios auxiliares necesarios en este tipo de trabajos, realizados por empresas inscritas en el RERA, en cumplimiento del Real Decreto 396/2006. Se incluye el apilado, protección de material retirado, limpieza, carga y transporte por una empresa especializada en la retirada de estos productos peligrosos a centro de tratamiento específico, con canon de vertido incluido, además de todos los materiales, medios auxiliares, maquinaria y medidas de protección necesarias para la correcta y segura ejecución de los trabajos. Medida la longitud realmente ejecutada. Totalmente terminado.

Total Capítulo 1

20.963,02

	PROYECTO DE DEMOLICIÓN DE EDIFICACION DE NAVE DE ARMADORES Y CASSETAS EN BOUZAS	Pág.: 2
	PRESUPUESTO	

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	----------	--------	---------

2

VIGILANCIA AMBIENTAL

2.1	P.A	P.A. Medidas de Protección Medioambiental y Gestión de Residuos	1,00	1.000,00	1.000,00
06.01		Retirada, limpieza, carga y transporte a vertedero y/o entrega a gestor autorizado de todos los residuos y productos sobrantes de naturaleza pétreo, no pétreo y potencialmente peligrosa, tierras, hormigón, etc., gastos y canon incluidos. Incluso instalación de contenedores, carga y traslado en camión a vertedero y/o gestor autorizado. Incluye el programa de vigilancia ambiental y seguimiento de la gestión de todos los residuos producidos, informes, muestreos, etc., de obligado cumplimiento, así como la protección del área de actuación, cumpliendo la normativa vigente de aplicación, en cada caso.			

Total Capítulo 2

1.000,00

 Puerto de Vigo Autoridad Portuaria de Vigo	PROYECTO DE DEMOLICIÓN DE EDIFICACION DE NAVE DE ARMADORES Y CASSETAS EN BOUZAS	Pág.: 3
	PRESUPUESTO	

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	----------	--------	---------

3

SEGURIDAD Y SALUD

3.1	PA	P.A. DE SEGURIDAD Y SALUD	1,00	1.500,00	1.500,00
15.01		Partida alzada de las medidas de limpieza, seguridad y salud necesarias, para el cumplimiento de la normativa vigente de aplicación de Prevención de Riesgos Laborales.			

Total Capítulo 3

1.500,00

Total Presupuesto

23.463,02

	PROYECTO DE DEMOLICIÓN DE EDIFICACION DE NAVE DE ARMADORES Y CASSETAS EN BOUZAS	Pág.: 1
	RESUMEN DE CAPÍTULO	

Nº Orden	Código	Descripción de los capítulos	Importe
01	capit01	ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES	20.963,02
02	capit02	VIGILANCIA AMBIENTAL	1.000,00
03	capit03	SEGURIDAD Y SALUD	1.500,00

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL..... 23.463,02

13 % Gastos Generales..... 3.050,19

6 % Beneficio Industrial 1.407,78

TOTAL EJECUCIÓN POR CONTRATA..... 27.920,99

Septiembre de 2017

EL RESPONSABLE DE INFRAESTRUCTURAS

Fdo.: Eddy Bao Rodríguez

IV DOCUMENTACIÓN GRÁFICA. PLANOS

Caseta

Caseta

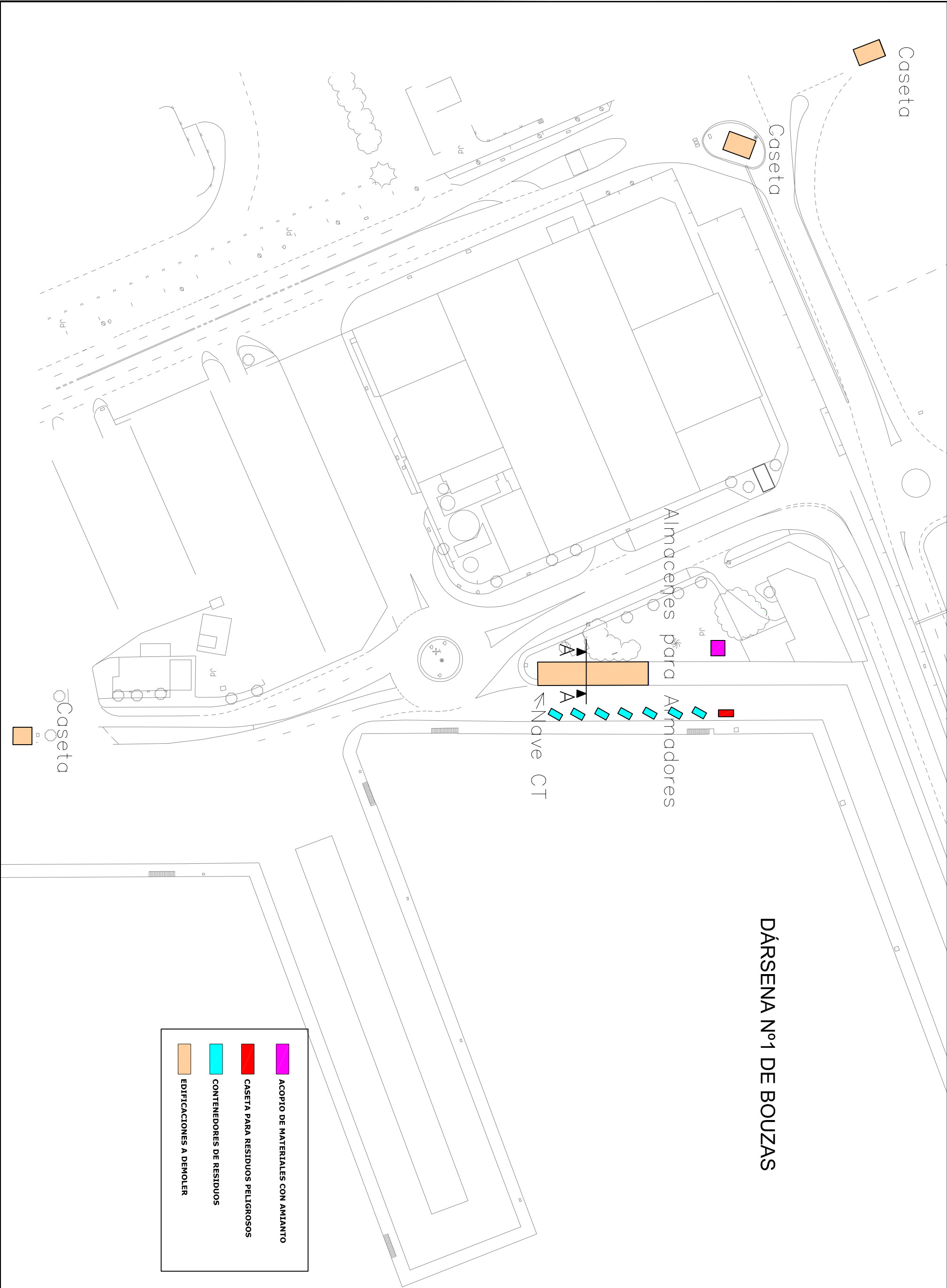
Almacenes para Armadores

Nave CT

DÁRSENA Nº1 DE BOUZAS

EDIFICACIONES A DEMOLER

Caseta



ANEJO Nº2:

FIRMES

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	3
3. CLASIFICACIÓN DE LA EXPLANADA	3
4. DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME	3
4.1. DIMENSIONAMIENTO DE VIALES DE LA TERMINAL CON MEZCLA BITUMINOSA	4
4.2. DIMENSIONAMIENTO DE VIALES DE LA TERMINAL CON PAVIMENTO DE HORMIGÓN	5

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se exponen los criterios adoptados para la elección del paquete de firme a ejecutar en la actuación proyectada. Para ello se establece en primer lugar la categoría de tráfico pesado a emplear en el dimensionamiento. La explanada en la que apoyaremos nuestro firme es del tipo E3. Por último, a partir de la instrucción 6.1 – IC "Secciones de firme", se dimensiona el firme a emplear.

Por otra parte, en este anejo se determinan, a título orientativo, las posibles dosificaciones para los hormigones, mezclas bituminosas y riegos previstas en el presente proyecto de construcción. Estas dosificaciones son únicamente indicativas, ya que para su correcta dosificación se deberán ajustar en obra, de acuerdo a los ensayos realizados y a las condiciones de ejecución de las obras.

2. CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO

Los viales del presente proyecto están ubicados en la zona portuaria de Vigo, concretamente en el área portuaria de Bouzas y dan acceso a la explanada de la Terminal de Transbordadores de Bouzas, así como al Muelle de Reparaciones y distribuyen el tráfico dentro de la Terminal.

Para la determinación de la categoría de tráfico pesado de diseño, de acuerdo a la instrucción 6.1 – IC "Secciones de firme", se ha considerado, para la Terminal de Bouzas, que el número de vehículos pesados al día estará entre los 800 y los 1600, por lo que según la citada instrucción, establecemos que se trata de un tráfico pesado de categoría T1 para todos los viales de la Terminal.

TABLA 1.A. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehículos pesados/día)	$\geq 4\,000$	$< 4\,000$ $\geq 2\,000$	$< 2\,000$ ≥ 800	< 800 ≥ 200

TABLA 1.B. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 Y T4

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25

Para el vial de acceso al Muelle de Reparaciones se considera que la IMDp estará entre los 500 y 1000 vehículos pesados, y dichos vehículos repartidos en 2 carriles nos da un valor de la IMDp entre 250 y 500 vehículos pesados, por lo que según la instrucción 6.1 – IC, se establece un tráfico pesado de categoría T2.

3. CLASIFICACIÓN DE LA EXPLANADA

Los viales proyectados discurren sobre explanadas consolidadas y de tipo E3. Por lo tanto, se considera una explanada tipo E3 de acuerdo a la instrucción 6.1 – IC "Secciones de firme".

4. DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME

Teniendo en cuenta la categoría del tráfico pesado y el tipo de explanada, se procede al dimensionamiento de la sección del firme.

Se establecen dos tipos de pavimento, uno constituido por hormigón y el otro por mezcla bituminosa. Atendiendo a la instrucción 6.1-IC "Secciones de firme", se adoptarán **dos tipos** de firme para las distintas zonas (reflejados en el plano de planta del documento Planos), y que detallamos a continuación.

4.1. DIMENSIONAMIENTO DE LOS VIALES CON MEZCLA BITUMINOSA

En las zonas en las cuales se van a soportar la mayor cantidad de tráfico y donde la categoría de la explanada es E3, se establece una sección de firme T131, formada por 25 cm de mezcla bituminosa y 25 cm de zahorra artificial. Para el vial de acceso al Muelle de Reparaciones se establece una sección de firme T231, formada por 20 cm de mezcla bituminosa y 25 cm de zahorra artificial, como se indica en la figura 2.1 del catálogo de secciones de firme de la instrucción.

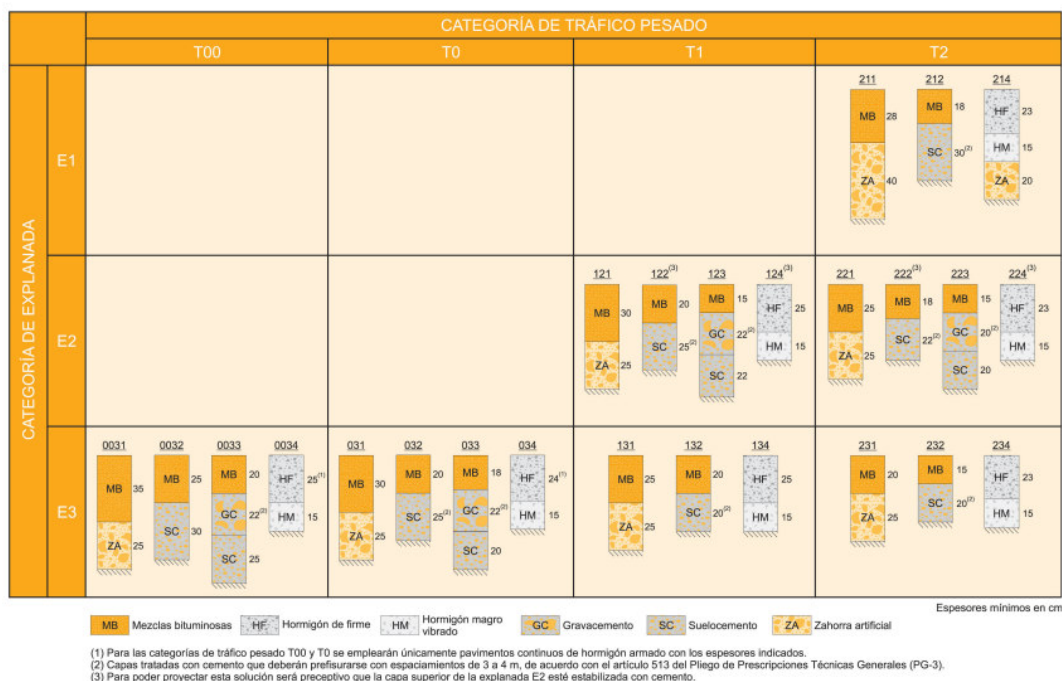


FIGURA 2.1. CATÁLOGO DE SECCIONES DE FIRME PARA LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2, EN FUNCIÓN DE LA CATEGORÍA DE EXPLANADA

La estructura de capas de firme T131 será:

CAPA	MATERIAL	ESPESOR (cm)
Base granular	Zahorra artificial	25
Riego de imprimación	C60BF4 IMP	-
Capa de base	AC 32 base G	12
Riego de adherencia	C60B3 ADH	-
Capa intermedia	AC 22 bin S	10
Riego de adherencia	C60BP3 ADH	-
Capa de rodadura	BBTM11B	3

La estructura de capas de firme T231 será:

CAPA	MATERIAL	ESPESOR (cm)
Base granular	Zahorra artificial	25
Riego de imprimación	C60BF4 IMP	-
Capa de base	AC 32 base G	10
Riego de adherencia	C60B3 ADH	-
Capa intermedia	AC 22 bin S	7
Riego de adherencia	C60BP3 ADH	-
Capa de rodadura	BBTM11B	3

En lo que respecta a los firmes en los arcenes se han seguido las indicaciones de la instrucción 6.1 – IC "Secciones de Firme", para calzadas con pavimento de mezcla bituminosa en caliente; *"en todos los casos las capas de rodadura e intermedia del arcén serán prolongación de las dispuestas en la calzada y, por tanto, de idéntica naturaleza"*.

4.2. DIMENSIONAMIENTO DE VIALES CON PAVIMENTO DE HORMIGÓN

Los tramos en los cuales se realizan los giros de entrada y salida a la terminal se podrán ejecutar con pavimento de hormigón. Por tanto, para una explanada E3 y una categoría de tráfico pesado T1 se establece una sección de firme T134, formada por 25 cm de pavimento de hormigón de firme y 15 cm de hormigón magro vibrado, y para una categoría de tráfico pesado T2 se establece una sección de firme T234, formada por 23 cm de pavimento de hormigón de firme y 15 cm de hormigón magro vibrado, como se indica en la figura 2.1 del catálogo de secciones de firme de la instrucción.

ANEJO Nº3:

ALUMBRADO VIALES

ÍNDICE

1. MEMORIA.....	3
1.1. OBJETO DEL ANEJO.....	3
1.2. REGLAMENTO Y NORMAS TÉCNICAS CONSIDERADAS.....	3
1.3. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES.....	3
1.4. FINALIDAD Y REQUISITOS DE LA INSTALACIÓN.....	4
1.5. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO.....	4
1.6. POTENCIA PREVISTA.....	10
1.7. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	11
1.8. CONCLUSIÓN.....	13
2. CÁLCULOS.....	13
2.1. CONSIDERACIONES.....	13
2.2. CÁLCULOS DE LAS CANALIZACIONES ELÉCTRICAS.....	13
2.3. CÁLCULOS DE CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO.....	14
2.4. CÁLCULOS DE LAS PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.....	15
2.5. CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS.....	16
2.6. RESULTADOS.....	19
3. ANEJOS.....	21
3.1. ANEJO 1: ESQUEMA UNIFILAR CONTROLADOR.....	22
3.2. ANEJO 2: CÁLCULOS LUMÍNICOS.....	24

1. MEMORIA

1.1. OBJETO DEL ANEJO

El objeto del presente Anejo es la definición, cálculo y valoración de los elementos necesarios para la realización de la instalación del alumbrado de los viales.

Se trata de proyectar una instalación de alumbrado para un tramo del nuevo vial de acceso a la Terminal de Transbordadores de Bouzas, así como para el nuevo vial de acceso al Muelle de Reparaciones.

1.2. REGLAMENTO Y NORMAS TÉCNICAS CONSIDERADAS

La instalación eléctrica se ha proyectado teniendo en cuenta la siguiente normativa:

- Reglamento Electrotécnico para Instalaciones Eléctricas en Baja Tensión; Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto (BOE núm. 224, de 18 de septiembre de 2002 e Instrucciones Técnicas Complementarias).
- 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.
- La "Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)", aprobada por Real Decreto 256/2016, de 10 de junio.
- La "Instrucción de hormigón estructural" EHE-08, aprobada por Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.
- Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la "Instrucción de Acero Estructural (EAE)" (BOE del 23 de junio de 2011). Corrección de errores BOE del 23 de junio de 2012.
- Eurocódigos Estructurales.
- Normativas UNE vigentes que afecten a los materiales y obras a realizar del presente proyecto.
- Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de obras de hormigón en masa o armado (EH-82). Real Decreto 2252/1982, de 24 de julio (B.O.E de 13 de agosto de 1982).
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene de Trabajo Orden del Ministerio de Trabajo, de 9 de marzo de 1971 (B.O.E de 16 y 17 de marzo de 1971).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo, en la industria de la construcción. Orden del Ministerio de Trabajo de 20 de mayo de 1952 (B.O.E de 15 de junio de 1952 y 22 de diciembre de 1953).

Aquellas normas que sustituyan o complementen las anteriores y que hayan sido publicadas con anterioridad a la licitación.

1.3. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Las obras se ubican en su totalidad dentro de los límites de la zona portuaria de Vigo, en la Dársena nº 1 del Muelle de Reparaciones.

1.4. FINALIDAD Y REQUISITOS DE LA INSTALACIÓN

La instalación de alumbrado exterior que nos ocupa debe garantizar una visibilidad adecuada durante las horas vespertinas y nocturnas de forma que el tráfico rodado se desenvuelva con seguridad.

Los usuarios de la vía deben de estar en condiciones de percibir y localizar oportunamente todos los detalles del entorno: señalización, situaciones de peligro y obstáculos. Acerca de los últimos interesa poner en evidencia su perfil a fin de que pueda ser identificado rápidamente. El contorno resulta evidente solo si existe contraste, o sea, diferencia de luminancia entre el objeto y el fondo.

Entre los requisitos de la instalación debemos destacar los siguientes:

- Evitar los fenómenos de deslumbramiento, puesto que reducen la percepción visiva, aumenta la tensión nerviosa y causan fatiga. El deslumbramiento depende de la luminancia de la lámpara, de la luminaria, de su superficie emisora y de la colocación respecto al campo visual.
- Ofrecer una aceptable uniformidad en la iluminación.
- Garantizar la máxima seguridad contra los contactos directos e indirectos.
- No constituir una fuente de peligro para los vehículos o para los peatones, a tal fin se determinará cuidadosamente la posición y distanciamiento de los apoyos.
- Asegurar para todo el conjunto de la instalación un alto grado de fiabilidad.
- Mantener un nivel mínimo de eficiencia y ahorro energético.
- Limitar el resplandor luminoso nocturno o contaminación luminosa y reducir la luz intrusa o molesta.

1.5. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO

PLANTEAMIENTO GENERAL Y DISEÑO DEL ALUMBRADO

El presente anejo describe una instalación de alumbrado público que se ejecutará dentro de los límites de la zona portuaria de Vigo. En concreto, las actuaciones que se proyectan son las siguientes:

- Vial para acceder al Muelle de Reparaciones con doble sentido de circulación, con un carril por sentido de circulación.
- Vial para acceder a la zona de control de entradas a la Terminal de Transbordadores, con un carril en un único sentido de circulación.
- Zona de Control de entradas a la Terminal de Transbordadores, con dos carriles en un único sentido de circulación.
- Viales de la zona de servicios en el área de control de entradas, con un carril para la entrada a dicha zona y dos carriles en un único sentido de circulación para la salida.
- Viales de distribución de tráfico dentro de la Terminal con doble sentido de circulación, con un carril por sentido de circulación.
- Glorieta de distribución de tráfico a la entrada de la Terminal.

El alumbrado de estos viales se alimentará desde el cuadro de mando instalado en la zona de Baja Tensión del Centro de Transformación.

En relación a la tipología prevista para las luminarias y proyectores se escoge una solución de alumbrado tipo LED (luminarias de diodos emisores de luz).

Todas las partes de la instalación se ajustarán en cualquier caso a lo establecido en la Instrucción Técnica Complementaria ITC BT-09 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, referente a instalaciones de alumbrado público.

NIVELES DE ILUMINACIÓN

Los niveles de iluminación escogidos para el vial, serán los niveles de referencia que se muestran en la ITC-EA-02 del Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de alumbrado exterior.

Según dicho documento, el nivel de iluminación requerido por una vía depende de múltiples factores, como son: el tipo de vía, la complejidad de su trazado, la intensidad y el sistema de control de tráfico y la separación entre carriles destinados a distintos tipos de usuarios.

En función de estos criterios, las vías de circulación se clasifican en varios grupos de situaciones de proyecto, asignándose a cada uno de ellos unos requisitos fotométricos específicos que tienen en cuenta las necesidades visuales de los usuarios así como aspectos medio ambientales de las vías.

Las calzadas del proyecto se clasifican dentro de vías de moderada velocidad (B) y se engloban dentro de la situación de proyecto B1, asimilando el caso a una vía urbana de conexión a otra vía de tráfico importante. Se supone IMD superior a 7.000 vehículos, quedando así del lado de la seguridad, correspondiéndole una clase de alumbrado ME 3c.

En la tabla siguiente, se refleja los requisitos fotométricos aplicables a la vías correspondientes a una clase de alumbrado ME 3c.

Clase de Alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento Perturbador	Iluminación de alrededores
	Luminancia ⁽⁴⁾ Media L_m (cd/m ²) ⁽¹⁾	Uniformidad Global U_0 [mínima]	Uniformidad Longitudinal U_L [mínima]	Incremento Umbral TI (%) ⁽²⁾ [máximo]	Relación Entorno SR ⁽³⁾ [mínima]
ME1	2,00	0,40	0,70	10	0,50
ME2	1,50	0,40	0,70	10	0,50
ME3a	1,00	0,40	0,70	15	0,50
ME3b	1,00	0,40	0,60	15	0,50
ME3c	1,00	0,40	0,50	15	0,50
ME4a	0,75	0,40	0,60	15	0,50
ME4b	0,75	0,40	0,50	15	0,50
ME5	0,50	0,35	0,40	15	0,50
ME6	0,30	0,35	0,40	15	Sin requisitos

⁽¹⁾ Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado, a excepción de (TI), que son valores máximos iniciales. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (f_m) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

⁽²⁾ Cuando se utilicen fuentes de luz de baja luminancia (lámparas fluorescentes y de vapor de sodio a baja presión), puede permitirse un aumento de 5% del incremento umbral (TI).

⁽³⁾ La relación entorno SR debe aplicarse en aquellas vías de tráfico rodado donde no existan otras áreas contiguas a la calzada que tengan sus propios requisitos. La anchura de las bandas adyacentes para la relación entorno SR será igual como mínimo a la de un carril de tráfico, recomendándose a ser posible 5 m de anchura.

⁽⁴⁾ Los valores de luminancia dados pueden convertirse en valores de iluminación, multiplicando los primeros por el coeficiente R (según C.I.E) del pavimento utilizado, tomando un valor de 15 cuando éste no se conozca.

Tabla – Series ME de clase de alumbrado para viales tipo A y B.

Los niveles máximos de luminancia o de iluminación media de las instalaciones de alumbrado en estudio no podrán superar en más de un 20% los niveles medios de referencia establecidos en la ITC-EA-02. Deberá garantizarse asimismo el valor de la uniformidad mínima, mientras que el resto de requisitos fotométricos, por ejemplo, valor mínimo de iluminación en un punto, deslumbramiento e iluminación de alrededores, descritos para cada clase de alumbrado, son valores de referencia, pero no son exigidos, que deberán considerarse para los distintos tipos de instalaciones.

DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO

CARACTERÍSTICAS

El alumbrado que se proyecta instalar tendrá distintas soluciones según las características de los tramos a iluminar.

COLUMNAS

Los soportes de las luminarias de alumbrado exterior, se ajustarán a la normativa vigente. Serán de materiales resistentes a las acciones de la intemperie o estarán debidamente protegidas contra éstas, no debiendo permitir la entrada de agua de lluvia ni la acumulación del agua de condensación. Los soportes, sus anclajes y cimentaciones, se dimensionarán de forma que resistan las solicitaciones mecánicas, particularmente teniendo en cuenta la acción del viento, con un coeficiente de seguridad no inferior a 2,5, considerando las luminarias completas instaladas en el soporte.

Báculos 10 metros

Los báculos serán de acero, fabricadas conforme UNE EN 40-5, con una altura de 10 metros y con uno o dos brazos de 1,5 metros. Dispondrán de marcado CE de acuerdo a la directiva de la construcción 89/106/CEE.

Estarán constituidos por chapa de acero al carbono S 235 JR o superior, según norma UNE EN 10025, con un espesor mínimo de chapa de 3mm, con su superficie continua y exenta de imperfecciones, manchas, bultos o ampollas. Estarán galvanizados en caliente según UNE EN ISO 1461 con peso mínimo de 520 mg/cm² de zinc. Las uniones entre los diferentes tramos del báculo se harán con casquillo de chapa del mismo espesor que la del báculo. Dispondrán de tapa de registro ajustada y enrasada al báculo con dos puntos de anclaje en su parte inferior, con visera y tornillo de cierre de cabeza triangular con clip de seguridad y tornillo para toma de tierra.

La sujeción a la cimentación se hará mediante placa de base plana, anillo y cartelas de refuerzo con dimensiones y espesores proporcionados y acreditados por el fabricante del báculo. En la cimentación, de dimensiones mínimas 90x90x120 cm, en hormigón en masa HM-30/P/20/IIIa con cemento SR, se dispondrá un codo de acometida de 90º con tubo de polietileno de 100 mm de diámetro, cuatro pernos de anclaje de acero galvanizado de métrica mínima M-24x700, con tuercas y arandelas de acero, según detalles proporcionados y acreditados por el fabricante del báculo.

Apoyo tubular de 14 metros con plataforma

Se trata de un apoyo metálico de acero de chapa de sección poligonal con una altura de 14 metros, con plataforma superior para albergar 8 proyectores LED de 16 kg. cada uno, fabricadas conforme UNE EN-40, disponiendo de marcado CE de acuerdo a la directiva de la construcción 89/106/CEE.

Estará fabricado en chapa de acero de calidad mínima S 355 JR según UNE EN 10025, con límite elástico 355 N/mm² y resistencia a la tracción 490 N/mm², con espesores según cálculo, exenta de imperfecciones, manchas, bultos o ampollas. Podrán constar de uno o dos tramos unidos por superposición por solapamiento, con una longitud de empotramiento función de la altura y esfuerzo.

El cálculo se realizará según lo prescrito por el Anexo Técnico del Real Decreto 2642/85; considerando de forma simultánea los esfuerzos debidos a la acción del viento sobre la plataforma, proyectores y sobre la superficie de apoyo, así como el peso del tubular.

El fuste cuenta en la cúspide con una placa soporte preparada para la fijación de la plataforma y otros accesorios. Dicha plataforma o corona superior se fabrica mediante perfiles metálicos unidos mediante tornillería para formar un emparrillado rectangular o poligonal, con las dimensiones y geometría necesaria para albergar 8 proyectores LED de 16 kg. cada uno, en la disposición adecuada para iluminar la glorieta de la entrada a la Terminal.

En su extremo inferior el apoyo tubular va preparado con una placa de anclaje reforzada con cartelas para la fijación al bloque de cimentación mediante pernos de anclaje, todo ello con dimensiones y espesores proporcionados y acreditados por el fabricante del apoyo.

Por el lateral de la torre se montará una escalera modular con aros quitamiedos para el acceso a la plataforma superior. También contará con una línea de vida para aumentar la seguridad del ascenso.

El mástil estará interiormente hueco de tal manera que permite el paso de los cables necesarios para el abastecimiento de energía eléctrica de los aparatos de iluminación situados en la corona superior.

El apoyo tubular irá ubicado de acuerdo a las exigencias del proyecto de iluminación y se orientarán en el proceso de hormigonado de las cimentaciones.

Todas las soldaduras serán realizadas antes del proceso de galvanización y serán realizadas por operarios cualificados y con procedimientos de soldadura determinados.

Los electrodos empleados serán compatibles con el grado de acero usado y tendrán propiedades mecánicas como mínimo iguales a los del acero empleado.

Las soldaduras longitudinales tendrán una penetración mínima del 70% y se realizarán mediante el proceso de soldadura de arco sumergido en máquina automática garantizando la penetración y sección adecuada.

La soldadura entre el fuste y la base tendrá una penetración mínima de 80%. Será realizada mediante el procedimiento de arco sumergido bajo protección gaseosa, dando como resultado la penetración y sección adecuada.

El acabado final para ambiente marino, será galvanizado en caliente por inmersión en zinc fundido, según la norma UNE EN-ISO 1461, resultando un espesor de recubrimiento de 55 micras como mínimo en tornillería y 70 micras en las demás superficies, no pudiendo realizarse trabajos posteriores que deterioren la capa de recubrimiento.

En la cimentación de dimensiones mínimas 2,05x2,05x1,0 m en hormigón en masa HM-30/P/20/Qb con cemento SR, se dispondrá un codo de acometida de 90º con tubo de polietileno de 100 mm de diámetro, ocho pernos de anclaje de acero galvanizado de métrica mínima M-24x1500, con tuercas y arandelas de acero, todo ello según detalles proporcionados y acreditados por el fabricante del báculo.

La tornillería se suministrará fabricada bajo norma DIN 7990 para tornillo, DIN 555 para tuerca y DIN 7989 para las arandelas, siendo elementos galvanizados en caliente con propiedades mecánicas correspondientes a 5.6.

CAJAS DE ACOMETIDA, EMPALME Y PROTECCIÓN

Las cajas de conexión y protección de los puntos de luz estarán construidas en poliéster reforzado con fibra de vidrio y estarán provistas de bases para cartuchos cortacircuitos y bornas de conexión para cable, con fusibles (en la parte del neutro se colocará un fusible vacío) de las medidas que precise la instalación.

LUMINARIAS

Tal y como se ha indicado se instalarán luminarias tipo LED que dispondrán de las siguientes características mínimas:

- Driver incluido
- Marcado CE
- Carcasa de aluminio inyectado a alta presión, con color a elegir por la Dirección de Obra.
- Cierre de vidrio plano templado.
- Fijación reversible en aluminio.

- Ópticas polimetil metacrilato o similar
- IP 66
- Clase 1
- Protección contrasobretensiones 10 kV
- Temperatura color 4000 °K
- IRC $\geq$ 70
- Protección contra ambientes marinos MSP, o recubrimientos específicos acreditados para una duradera instalación en ambiente marino.
- Interface DALI o similar para comunicación bidireccional y regulación de luminaria para su integración en el sistema Smart-Vport de la Autoridad Portuaria de Vigo para el control remoto del alumbrado
- Garantía del fabricante 10 años.

Contando con la potencia y características necesarias para justificar la clasificación como ME3c, para el cumplimiento del Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior (R.D 1890/2008), resulta del estudio lumínico realizado de los viales del proyecto la siguiente tipología de luminarias, así como disposición de las mismas:

LOCALIZACIÓN	TIPO LUMINARIA	TIPO LÁMPARA	FLUJO DE LÁMPARA (lm)	POTENCIA LUMINARIA (W)	INTERDISTANCIA	ALTURA INSTALACIÓN	SALIENTE SOBRE CALZADA	ANCHURA CALZADA
Vial entrada zona Control entrada Bouzas	BGP623 T25 DX50	1*LED120-4S/740	12000 lumen	75 W	25 m	10 m	1,5 m	9,5 m
Vial zona Control entrada Bouzas	BGP623 T25 DM10	1*LED169-4S/740	17000 lumen	110 W	40 m	10 m	0 m	8 m
Vial salida oficinas zona Control Bouzas	BGP623 T25 DM10	1*LED169-4S/740	17000 lumen	110 W	40 m	10 m	0 m	8 m
Vial Control salida Bouzas	BGP623 T25 DM10	1*LED169-4S/740	17000 lumen	110 W	40 m	10 m	0 m	8 m
Vial distribución tráfico dentro Terminal Bouzas	BGP623 T25 DM10	1*LED169-4S/740	17000 lumen	110 W	40 m	10 m	0 m	8 m
Entrada Muelle Reparaciones	BGP623 T25 DM10	1*LED169-4S/740	17000 lumen	110 W	40 m	10 m	0 m	8 m

PROYECTORES

Tal y como se ha indicado se instalarán proyectores tipo LED que dispondrán de las siguientes características mínimas:

- Driver incluido.
- Marcado CE.
- Carcasa de aluminio inyectado.
- Cierre de vidrio templado.
- Lentes en metacrilato.
- Lira de acero galvanizado
- IP 66.
- Clase 1
- Protección contra sobretensiones 6 kV
- Temperatura color 4000 °K
- IRC $\geq$ 70

- Protección contra ambientes marinos MSP, o recubrimientos específicos acreditados para una duradera instalación en ambiente marino.
- Interface DALI o similar para comunicación bidireccional y regulación de proyector para su integración en el sistema Smart-Viport para el control remoto del alumbrado
- Garantía del fabricante 10 años.

Contando con la potencia y características necesarias para justificar la clasificación como ME3c, para el cumplimiento del Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior (R.D 1890/2008), resulta del estudio lumínico realizado la siguiente tipología de proyectores, así como disposición de las mismas:

LOCALIZACIÓN	TIPO PROYECTOR	TIPO LÁMPARA	FLUJO DE LÁMPARA (lm)	POTENCIA LUMINARIA (W)	Nº PROYECTORES	ALTURA INSTALACIÓN	RADIO INTERIOR GLORIETA	ANCHURA CALZADA
Glorieta distribución tráfico dentro Terminal Bouzas	BVP650 T25 DX50	1*LED400-4S/740	40000 lumen	270 W	8	14 m	22 m	9 m

CONTROLADOR

Para el control de cada luminaria se instalará un controlador en la base de cada uno de los báculos, mientras que el controlador de cada proyector se instalará en una caja situada en la punta del apoyo tubular.

El controlador será SLC Pole Controller OSRAM o similar, con comunicación LonWork vía PowerLine para intercomunicación con controlador central y comunicación DALI para la comunicación con luminaria. Todo ello será compatible con la plataforma Smart Vport de la Autoridad Portuaria de Vigo.

Las principales características del controlador son:

- Tensión nominal 220/240V.
- Frecuencia de red 50/60Hz.
- Tensión de aislamiento (L-N) 6kV
- Tª de funcionamiento entre -25 y +65°C
- Control de DALI y ECEs y ECCs de 1-10V
- Relé integrado solo para desconectar la luz mientras la red permanece bajo tensión.
- Función de lumen constante programable.
- Protección contra sobretensión programable.
- Entrada digital para conexión de otros componentes.
- Capacidad de monitorización de parámetros de funcionamiento de luminaria.
- Capacidad de programar a través de comunicación PowerLine.
- Control mediante gama SLC Gateway.
- Ajuste y funcionamiento con software SLC
- Protección IP65

La comunicación del controlador con la luminaria se realiza con manguera de dos hilos Dali Cu 2x1mm², mientras que para el proyector la comunicación se realiza con cableado 5x1,5 mm² 1kV.

ARQUETAS

A pie de cada columna y para cambio de dirección se construirán las arquetas de registro necesarias. Estarán construidas con paredes de hormigón armado HA-30/P/20/IIIa+Qb, con espesores de pared de 0,20 m, con

armadura en acero B 500 S/SD, estando el fondo constituido por capa de grava. En ella penetrarán los tubos donde se alojarán los conductores. Serán de dimensiones mínimas de 60 x 60 cm y 80 cm de profundidad.

Dispondrán de marco y tapa de registro de fundición. Las tapas serán partidas y llevarán grabado el pertinente anagrama indicado por la Dirección de Obra.

Todas las entradas de tubos a las arquetas, quedarán selladas, una vez colocados los cables, con pasta de espuma de poliuretano que impide el paso de humedades y condensaciones.

CANALIZACIONES PARA CIRCUITOS DE ALUMBRADO

Los circuitos de alimentación del alumbrado, tendrán su origen en el cuadro de distribución, desde donde se alimentarán los distintos puntos de luz.

Se realizará la canalización con dos tubos de polietileno de doble capa corrugado de 110 mm. Su profundidad será tal que la generatriz que la generatriz inferior de los tubos estará a una distancia mínima de 60 cm por debajo de la rasante y su anchura será de 55 cm.

Se rellenará de hormigón HM-30 hasta una altura de 30cm, tierra apisonada hasta completar los 60 cm.

Los tubos protectores serán conformes a lo establecido en la norma UNE-EN 50.086 2-4 y sus características mínimas serán las indicadas en la Tabla 8 de la ITC BT-21.

Los tubos deberán ser completamente estancos al agua y humedad, no presentando fisuras ni poros. Los tubos se conectarán de manera que el cierre sea completamente estanco, quedando los accesos de los tubos de canalizaciones cegados con poliuretano expandido.

Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables eléctricos, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m y a 0,25 m por encima del tubo.

1.6. POTENCIA PREVISTA

La carga total prevista es de 7400 W., correspondiente a los 58 puntos de luz con lámparas de LED, con la siguiente distribución de potencias:

LOCALIZACIÓN	Nº LUMINARIAS (UD)	POTENCIA UNITARIA (W)	TIPO LÁMPARA	POTENCIA TOTAL (W)
Vial entrada zona Control entrada Bouzas	7	75	LED	525
Vial zona Control entrada Bouzas	7	110	LED	770
Vial salida oficinas zona Control Bouzas	8	110	LED	880
Vial Control salida Bouzas	4	110	LED	440
Vial distribución tráfico dentro Terminal Bouzas	8	110	LED	880
Entrada Muelle Reparaciones	16	110	LED	1760
Glorieta distribución tráfico dentro Terminal Bouzas	8	270	LED	2160
TOTAL PONTENCIA INSTALADA				7415
POTENCIA DE CALCULO				7415

El suministro y control de la instalación se realizará a través del centro de transformación de la Dársena nº 1 del Muelle de Reparaciones. Del centro de transformación partirá la línea que alimenta al cuadro de mando a instalar.

1.7. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Se ha previsto un suministro eléctrico 230/400 V partiendo del Centro de Transformación cercano perteneciente al puerto.

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

La presente instalación se alimenta desde un centro de transformación privado a la tensión de servicio 400/230V.

CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

Se precisa de caja de protección y equipo de medida para facturación del consumo, dado que la instalación queda alimentada por la red eléctrica exterior a la AUTORIDAD PORTUARIA, distinto titular que promotor/usuario de la instalación.

LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN/ DERIVACIÓN INDIVIDUAL

Es la línea existente o una línea retranqueada.

CUADRO DE PROTECCIÓN Y CONTROL

El cuadro de protección y maniobra será un Armario tipo Schneider Prisma Plus, puertas transparentes, incorporando en su interior todos los equipos de protección y maniobra del alumbrado. En dicho cuadro habrá salidas libres en la que se incorporaran las protecciones pertinentes de las nuevas líneas a instalar en el futuro.

Los equipos de protección y maniobra serán aprobados por la Dirección de Obra antes de su instalación.

LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN

Los circuitos que parten del centro de mando y que han de alimentar los distintos puntos de luz son trifásicos realizados con cables unipolares (3 fases y neutro), de cobre, con aislamiento de 1.000V., aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de PVC de color negro.

La sección mínima a emplear en los conductores de los cables, incluido el neutro, será de 16 mm², la sección del neutro será conforme a lo indicado en la tabla de la ITC-BT-07.

El circuito irá entrando y saliendo en la base de las columnas a través del tubo que los unen a las correspondientes arquetas de registro y derivación. En la base de cada columna se fijará un dispositivo compuesto por una placa de montaje y una caja de cortacircuitos Clavet trifásica, con bornas y cortacircuito fusible con cartucho calibrado. Sus cables de entrada y salida se conectarán a los bornes de conexión. De las bornas de la fase a la que corresponda conectar el punto de luz se tomará conexión para el cortocircuito; de la salida de este y de la borna del neutro partirá un cable de 2x2,5 mm², con aislamiento de 1000 V que se conectará a las bornas de llegada situadas en la luminaria.

En los casos en que desde el circuito principal haya de salir una derivación, esta se efectuará en la base de la columna más próxima al punto de derivación, tomando de las bornas de conexión allí situadas.

La totalidad de las redes eléctricas deberán ser subterráneas. Sobre los diversos conductores se conectarán alternativamente las luminarias, de modo que las cargas queden equilibradas entre las fases.

Las características del neutro serán igual o superior a la de las fases y la cubierta de estas se identificará de tal forma que permita distinguirlas entre sí y entre el propio neutro.

La caída de tensión será inferior al 3% de acuerdo con el Reglamento de B.T., ITC-BT-09.3. La sección de las líneas será constante a lo largo de toda la instalación proyectada y únicamente se permitirán secciones inferiores en el caso de líneas consideradas como derivaciones de la primera y en donde no se prevean futuras ampliaciones.

Todas las líneas estarán protegidas debidamente desde el centro de mando contra cortocircuitos y sobrecargas.

CONDUCTORES

Los conductores eléctricos serán de cobre, con sección mínima de 16 mm² según ITC-BT-09, designación RV 0.6/1 KV, para 1 KV en tensión de servicio y 4 KV en tensión de prueba, aislado en su última capa con PVC, canalizado por el interior del tubo.

Los conductores de alimentación a las luminarias situados en interior de los báculos, serán del tipo manguera, monofásica, RV 0,6/1 KV, con sección 3x2,5 mm². Para los proyectores se utilizarán mangueras de alimentación tipo Extraflexible H07RN-F 7 G 2,5 mm² o sección adecuada. Cuando los conductores de fase sean de sección superior a 6 mm², la sección del neutro se establecerá según tabla 1 de la ITC-BT-07.

Las cubiertas de las distintas fases, así como las del neutro, irán identificadas con distintos colores.

PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS

La protección contra posibles contactos directos estará asegurada conforme a lo prescrito en la ITC-BT-24 con la instalación de conductores aislados.

De igual manera los bornes de conexión, regletas, pletinas, etc. estarán alojados en cajas de registro o armarios de distribución debidamente cerrados, de modo que no sea posible tocarlos inadvertidamente, de acuerdo con la ITC-BT-24, punto 3.2.

Las luminarias serán de Clase I, por lo que se conectarán al punto de puesta a tierra del soporte con conductor de Cu de 2,5 mm² 750V colores amarillo-verde.

PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS Y CORTOCIRCUITOS

La protección contra posibles sobrecargas y cortocircuitos se establece en la presente instalación mediante la colocación de interruptores automáticos, magnetotérmicos, de corte omnipolar, y colocados en el origen de toda línea de distribución.

La intensidad nominal de estos interruptores, se seleccionará de forma que ante cualquier defecto que pudiese presentarse en la instalación, éstos la dejarán fuera de servicio en un tiempo suficiente para evitar su deterioro.

PROTECCIÓN CONTRA CORRIENTES DE DEFECTO

La instalación tendrá un sistema de protección contra contactos indirectos conforme lo prescrito en la ITC-BT-09. Se emplearán interruptores diferenciales de alta sensibilidad para la protección contra posibles corrientes de defecto que pudiesen presentarse en la instalación. Se colocará en el origen de cada circuito un interruptor diferencial (30 mA) con rearme automático.

PUESTA A TIERRA DE MASAS

Todas las partes metálicas de la instalación, aparatos o receptores, estarán puestas a tierra con el fin de permitir la actuación de los relés diferenciales debido a un defecto de aislamiento y/ ó contacto eléctrico fortuito.

Las picas formarán el electrodo de puesta a tierra, a ellas estarán conectadas todas las masas de la instalación anteriormente definidas, siendo las condiciones de ejecución de la toma de tierra conforme se recoge en la Instrucción ITC-BT-18 e ITC-BT-09.

En el presente caso, se establece una línea corrida por toda la canalización desde la cual se dota de puesta a tierra a cada farola.

Dicha línea será de conductor de Cu de 16 mm² 750 V colores amarillo-verde y se unirá a una pica de TT de 2 m de longitud y diámetro de 20 mm dispuesta en cada arqueta de derivación al punto de luz siendo la unión entre pica y báculo con conductor de Cu 35 mm² desnudo.

1.8. CONCLUSIÓN

Antes de empezar a realizar los trabajos, la empresa instaladora autorizada adjudicataria de dichas obras, se pondrá en contacto con el Director de Obra para la aprobación de la instalación propuesta.

2. CÁLCULOS

2.1. CONSIDERACIONES

En los puntos siguientes se relacionan los datos y fórmulas utilizadas, para los cálculos de las canalizaciones eléctricas, corriente de cortocircuito, protección contra contactos indirectos y luminotécnicos, resumiéndose el resultado de los cálculos.

El suministro de corriente se realizará en sistema trifásico con neutro, a la tensión 400 /230 V. La caída de tensión máxima no será superior en ningún caso al 3 %.

Se proyecta dos líneas de alumbrado:

- Línea 1: Discurre primero por la mediana del vial de acceso al Muelle de Reparaciones, alimentando posteriormente las luminarias situadas en el cierre que separa la Terminal de Transbordadores de Bouzas del vial de acceso al Muelle de Reparaciones, iluminando los viales situadas a ambos lados del cierre.
- Línea 2: Alimenta el resto de luminarias y proyectores del ámbito de actuación.

2.2. CÁLCULOS DE LAS CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

DATOS DE CÁLCULO

El CGD se encontrará situado junto al punto de suministro que proporcionará la compañía suministradora de energía eléctrica, cumpliendo:

- | | |
|----------------------------------|----------------|
| - Tensión compuesta entre fases: | 400 V |
| - Tensión simple: | 230 V |
| - Caída de tensión admisible: | 3% (ITC-BT-19) |

Factores de corrección:

- | | |
|---|-----|
| - Canalización enterrada T °C = 35 °C | 1 |
| - Cables instalados en el interior de un tubo enterrado | 0,8 |

POTENCIA DE CÁLCULO

Al tratarse de luminarias LED no será necesario multiplicar por 1,8 veces la potencia nominal, así pues la carga total será:

$$P_c = n \cdot W$$

En donde:

N= números puntos de luz.

W= potencia en vatios.

En la instalación que nos ocupa:

LOCALIZACIÓN	Nº LUMINARIAS (UD)	POTENCIA UNITARIA (W)	TIPO LÁMPARA	POTENCIA TOTAL (W)
Línea 1	28	110	LED	3080
POTENCIA DE CALCULO				3080

LOCALIZACIÓN	Nº LUMINARIAS (UD)	POTENCIA UNITARIA (W)	TIPO LÁMPARA	POTENCIA TOTAL (W)
Línea 2	7	75	LED	525
	15	110	LED	1650
	8	270	LED	2160
POTENCIA DE CALCULO				4335

FÓRMULAS

Las fórmulas de cálculo son las que se detallan a continuación.

Para la caída de tensión:

$$U = \frac{100 \times \Sigma (L \times W)}{K \times S \times V^2}$$

En la que:

U= Caída de tensión en %

Σ= Suma de productos L x W

L= Longitud en metros

W= Potencia en vatios

K= Conductividad del conductor

S= Sección en mm²

V= Tensión en voltios.

Para las intensidades:

$$I = \frac{W}{1.73 \times V \times \cos \phi}$$

Siendo:

I = Intensidad en amperios

W = Potencia en vatios.

V = Tensión de servicio en voltios

Cos φ = Factor de potencia 0.9

2.3. CÁLCULOS DE CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO

CORTOCIRCUITOS

Pueden producirse cuando se establezcan conexiones, de forma imprevisible, entre las partes de la instalación sometidas a tensiones diferentes, en cuyo caso, la intensidad puede alcanzar valores muy elevados, con los consiguientes aumentos de temperaturas y esfuerzos electromagnéticos.

PROTECCIÓN

Mediante la utilización de fusibles e interruptores automáticos que produzcan la desconexión en tiempos extremadamente cortos, para que de esta manera el cortocircuito no afecte al estado posterior de la instalación.

DATOS DE CÁLCULO

Potencia de cortocircuito de la red: 350 MVA (Pcc)

Potencia nominal de los C.T: 630 KVA (P)

Tensión de cortocircuito de los C.T: 4 % (Vcc)

Tensión Secundaria de los C.T: 400 V (Vs)

Distancia del C.T a C.M: 10 m

Fórmulas:

$$I_{cc}(KA) = \frac{V}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(\sum R_t^2 + \sum X_t^2)}}$$

Siendo:

V = Tensión compuesta (400V)

$\sum R_t$ = Resistencias totales en $m\Omega$

$\sum X_t$ = Reactancias totales en $m\Omega$

Reactancia equivalente de la red:

$$X_1 (m.\Omega) = \frac{V^2 \times 10^{-3}}{P_{\infty}}$$

Reactancia equivalente del C.T.:

$$X_2 (m.\Omega) = \frac{V^2 \times V_{\infty}}{P \cdot 100}$$

Resistencia y Reactancia de los conductores:

$$R_3 (m.\Omega) = \rho \times \frac{L}{S}$$

$$X_3 (m.\Omega) = K \times L$$

2.4. CÁLCULOS DE LAS PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

TIPO DE PROTECCIÓN

El interruptor diferencial de alta sensibilidad, concretamente 30 mA, que cumplen con las condiciones generales de la ITC-BT-24.

MANTENIMIENTO

Funcionamiento del interruptor diferencial.

Continuidad de la tierra.

Con las resistencias de tierra elevadas, debido al deterioro de las mismas, la protección queda asegurada.

FÓRMULAS

El valor de la resistencia a tierra estará por debajo de aquel que asegure una tensión de contacto entre cualquier masa y tierra sea inferior a 24 V.

La resistencia del terreno según la Tabla 4 de la Instrucción ITC-BT-18 es de 50 Ohm/m.

Teniendo en cuenta que la longitud de la pica de acero cobreado es de 2 metros y según la tabla III de la Instrucción MI BT-39, resulta una resistencia de la tierra de 25,0 Ohm.

Conocido el valor aproximado de la resistencia de tierra, según la Instrucción ITC-BT-24, Apartado 4.1.2 (puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto, Id) el valor mínimo de la corriente de defecto (Id) a partir del cual el interruptor diferencial debe abrir automáticamente en un tiempo conveniente la instalación a proteger, no debe producir una tensión de contacto superior a 24 V., considerando que al ser una instalación a la intemperie es un lugar húmedo. Usando interruptores diferenciales regulados a 0,3 A de sensibilidad tenemos asegurada la protección contra contactos indirectos.

Los márgenes de seguridad se verán ampliamente mejorados al unir todas las picas con el conductor de cobre para "tierra corrida", ya que para el cálculo se considera las picas como independientes.

2.5. CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA EA-01. EFICIENCIA ENERGÉTICA

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN EN FUNCIÓN DEL ÍNDICE DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (ϵ)

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

$$\epsilon = \frac{S \cdot E_m}{P} \left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}} \right)$$

Siendo:

ϵ = eficiencia energética de la instalación de alumbrado exterior

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

S = superficie iluminada (m²)

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

Tomando un valor de E_m obtendremos la eficiencia energética, la cual debe ser mayor a la eficiencia energética mínima de la tabla 1 de la EA-01.

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

Iluminancia media en servicio $E_m(\text{lux})$	EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA $\left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}}\right)$
≥ 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

Por otra parte, con la iluminancia media en servicio de la instalación obtenemos la eficiencia energética de referencia de la tabla 3 de la EA-01.

Tabla 3 – Valores de eficiencia energética de referencia

Alumbrado vial funcional		Alumbrado vial ambiental y otras instalaciones de alumbrado	
Iluminancia media en servicio proyectada $E_m(\text{lux})$	Eficiencia energética de referencia E_R $\left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}}\right)$	Iluminancia media en servicio proyectada $E_m(\text{lux})$	Eficiencia energética de referencia E_R $\left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}}\right)$
≥ 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:

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

Tabla 4 – Calificación energética de una instalación de alumbrado.

Calificación Energética	Índice de consumo energético	Índice de Eficiencia Energética
A	$ICE < 0,91$	$IE > 1,1$
B	$0,91 \leq ICE < 1,09$	$1,1 \geq IE > 0,92$
C	$1,09 \leq ICE < 1,35$	$0,92 \geq IE > 0,74$
D	$1,35 \leq ICE < 1,79$	$0,74 \geq IE > 0,56$
E	$1,79 \leq ICE < 2,63$	$0,56 \geq IE > 0,38$
F	$2,63 \leq ICE < 5,00$	$0,38 \geq IE > 0,20$
G	$ICE \geq 5,00$	$IE \leq 0,20$

INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA EA-01. NIVELES DE ILUMINACIÓN

GENERALIDADES

Los máximos de luminancia o iluminancia media de las instalaciones de alumbrado no podrán superar en más de un 20 % los niveles medios de referencia establecidos en la ITC. Estos niveles medios de referencia están basados en las normas de la serie UNE –EN 13201 “Iluminación de Carreteras”, y no tendrán la consideración de valores mínimos obligatorios.

Deberá garantizarse asimismo el valor de la uniformidad mínima, mientras que el resto de requisitos fotométricos, por ejemplo, valor mínimo de iluminancia en un punto, deslumbramiento e iluminación de alrededores, descritos para cada clase de alumbrado, son valores de referencia pero no exigidos, que deberán considerarse para los distintos tipos de instalaciones.

ALUMBRADO VIAL

Las vías de circulación se clasifican en varios grupos o situaciones de proyecto, asignándose a cada uno de ellos unos requisitos fotométricos específicos que tienen en cuenta las necesidades visuales de los usuarios así como aspectos medio ambientales de las vías.

Clasificación de las vías y selección de las clases de alumbrado

El criterio principal de clasificación de las vías es la velocidad de circulación, según se establece en la Tabla 1. En nuestro proyecto supondremos una vía **tipo B** para quedarnos del lado de la seguridad.

Tabla 1 – Clasificación de las vías

Clasificación	Tipo de vía	Velocidad del tráfico rodado (km/h)
A	de alta velocidad	$v > 60$
B	de moderada velocidad	$30 < v \leq 60$
C	carriles bici	--
D	de baja velocidad	$5 < v \leq 30$
E	vías peatonales	$v \leq 5$

Mediante otros criterios, tales como el tipo de vía y la intensidad media de tráfico diario (IMD), se establecen subgrupos dentro de la clasificación anterior.

En la tabla 3 se define las clases de alumbrado para la clasificación de la vía B.

Tabla 3 – Clases de alumbrado para vías tipo B

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ⁽¹⁾
B1	• <i>Vías urbanas secundarias de conexión a urbanas de tráfico importante.</i>	ME2 / ME3c ME4b / ME5 / ME6
	• <i>Vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas.</i>	
	Intensidad de tráfico IMD ≥ 7.000 IMD < 7.000	
B2	• <i>Carreteras locales en áreas rurales.</i>	ME2 / ME3b ME4b / ME5
	Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera.	
	IMD ≥ 7.000 IMD < 7.000	

⁽¹⁾ Para todas las situaciones de proyecto B1 y B2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Se considera que la situación de proyecto es tipo B1, asimilando el caso a una vía urbana de conexión a otra vía de tráfico importante. Por otra parte, se supone la IMD superior a 7.000 vehículos, para estar del lado de la seguridad, ya que el sistema de control de las luminarias permitirá bajar, si es necesario, su luminosidad. Con todo ello nos corresponde una clase de alumbrado ME3c.

Niveles de iluminación de los viales

En las tablas 6, se refleja los requisitos fotométricos aplicables a las vías correspondientes a las diferentes clases de alumbrado.

Tabla 6 – Series ME de clase de alumbrado para viales secos tipos A y B

Clase de Alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento Perturbador	Iluminación de alrededores
	Luminancia ⁽¹⁾ Media L_m (cd/m ²) ⁽¹⁾	Uniformidad Global U_o [mínima]	Uniformidad Longitudinal U_L [mínima]	Incremento Umbral TI (%) ⁽²⁾ [máximo]	Relación Entorno SR ⁽³⁾ [mínima]
ME1	2,00	0,40	0,70	10	0,50
ME2	1,50	0,40	0,70	10	0,50
ME3a	1,00	0,40	0,70	15	0,50
ME3b	1,00	0,40	0,60	15	0,50
ME3c	1,00	0,40	0,50	15	0,50
ME4a	0,75	0,40	0,60	15	0,50
ME4b	0,75	0,40	0,50	15	0,50
ME5	0,50	0,35	0,40	15	0,50
ME6	0,30	0,35	0,40	15	Sin requisitos

⁽¹⁾ Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado, a excepción de (TI), que son valores máximos iniciales. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (f_m) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

⁽²⁾ Cuando se utilicen fuentes de luz de baja luminancia (lámparas fluorescentes y de vapor de sodio a baja presión), puede permitirse un aumento de 5% del incremento umbral (TI).

⁽³⁾ La relación entorno SR debe aplicarse en aquellas vías de tráfico rodado donde no existan otras áreas contiguas a la calzada que tengan sus propios requisitos. La anchura de las bandas adyacentes para la relación entorno SR será igual como mínimo a la de un carril de tráfico, recomendándose a ser posible 5 m de anchura.

⁽⁴⁾ Los valores de luminancia dados pueden convertirse en valores de iluminancia, multiplicando los primeros por el coeficiente R (según C.I.E.) del pavimento utilizado, tomando un valor de 15 cuando éste no se conozca.

2.6. RESULTADOS

RED DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

Para la línea 1 de alumbrado tenemos:

- Sección por calentamiento: 1,5 mm²

- Sección por cortocircuito: 6 mm²
- Sección por caída de tensión: 16 mm²
- Caída de voltaje: 4.7 Voltios

Para la línea 2 de alumbrado tenemos:

- Sección por calentamiento: 1,5 mm²
- Sección por cortocircuito: 6 mm²
- Sección por caída de tensión: 16 mm²
- Caída de voltaje: 4.3 Voltios

LUMÍNICOS

Contando con la potencia y características necesarias para justificar la clasificación como ME3c, para el cumplimiento del Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior (R.D 1890/2008), resulta del estudio lumínico realizado de los viales del proyecto la siguiente tipología de luminarias y proyectores, así como disposición de las mismas:

LOCALIZACIÓN	TIPO LUMINARIA	TIPO LÁMPARA	FLUJO DE LÁMPARA (lm)	POTENCIA LUMINARIA (W)	INTERDISTANCIA	ALTURA INSTALACIÓN	SALIENTE SOBRE CALZADA	ANCHURA CALZADA
Vial entrada zona Control entrada Bouzas	BGP623 T25 DX50	1*LED120-4S/740	12000 lumen	75 W	25 m	10 m	1,5 m	9,5 m
Vial zona Control entrada Bouzas	BGP623 T25 DM10	1*LED169-4S/740	17000 lumen	110 W	40 m	10 m	0 m	8 m
Vial salida oficinas zona Control Bouzas	BGP623 T25 DM10	1*LED169-4S/740	17000 lumen	110 W	40 m	10 m	0 m	8 m
Vial Control salida Bouzas	BGP623 T25 DM10	1*LED169-4S/740	17000 lumen	110 W	40 m	10 m	0 m	8 m
Vial distribución tráfico dentro Terminal Bouzas	BGP623 T25 DM10	1*LED169-4S/740	17000 lumen	110 W	40 m	10 m	0 m	8 m
Entrada Muelle Reparaciones	BGP623 T25 DM10	1*LED169-4S/740	17000 lumen	110 W	40 m	10 m	0 m	8 m

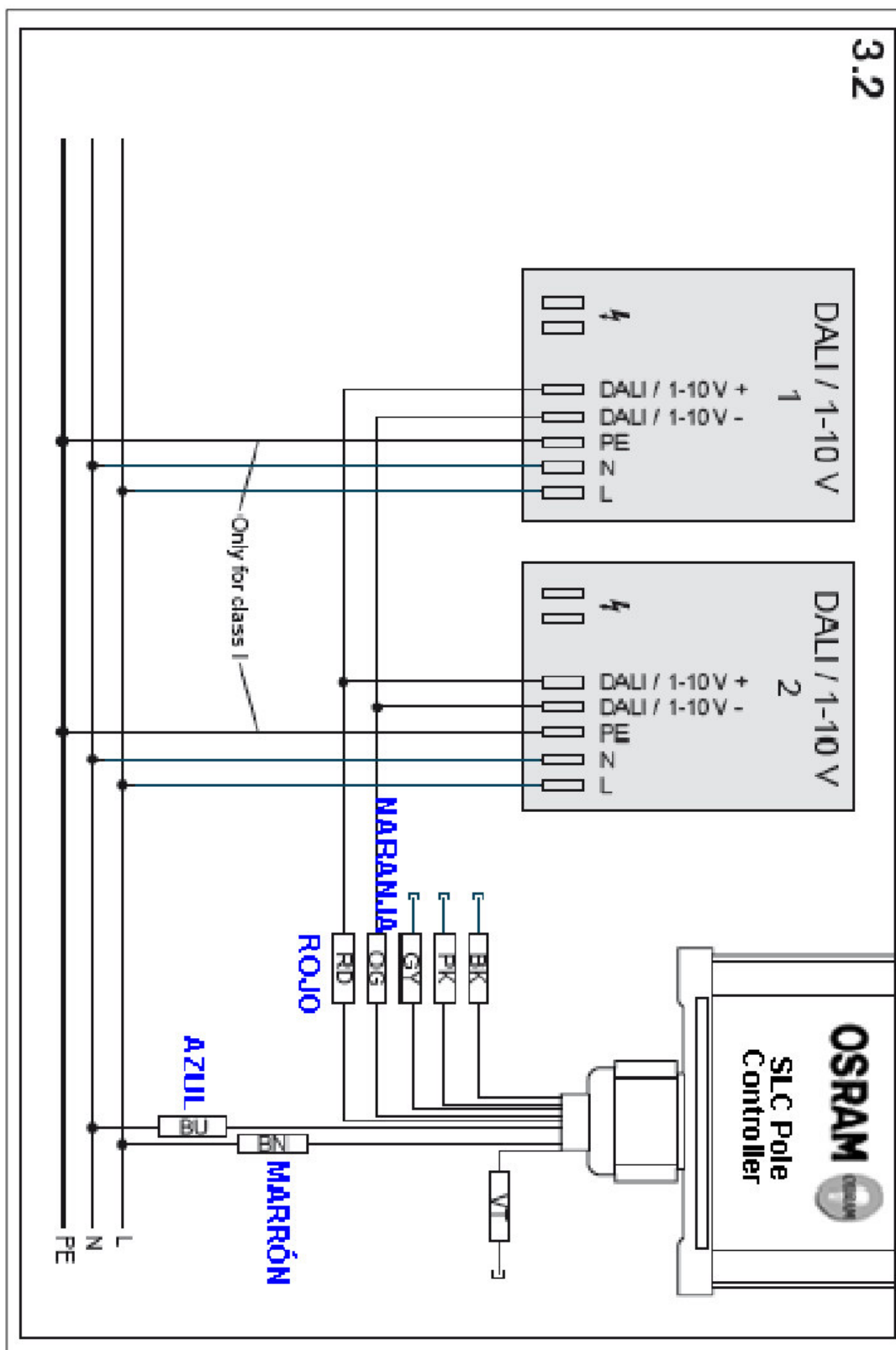
LOCALIZACIÓN	TIPO PROYECTOR	TIPO LÁMPARA	FLUJO DE LÁMPARA (lm)	POTENCIA LUMINARIA (W)	Nº PROYECTORES	ALTURA INSTALACIÓN	RADIO INTERIOR GLORIETA	ANCHURA CALZADA
Glorieta distribución tráfico dentro Terminal Bouzas	BVP650 T25 DX50	1*LED400-4S/740	40000 lumen	270 W	8	14 m	22 m	9 m

3. ANEXOS

3.1. ANEXO 1: ESQUEMA UNIFILAR CONTROLADOR

3.2. ANEXO 2: CÁLCULOS LUMÍNICOS

3.1. ANEXO 1: ESQUEMA UNIFILAR CONTROLADOR



3.2. ANEXO 2: CÁLCULOS LUMÍNICOS

ACCESO BOUZAS GLORIETA

AUTORIDAD PORTUARIA DE VIGO

Fecha: 28-08-2017

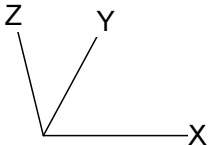
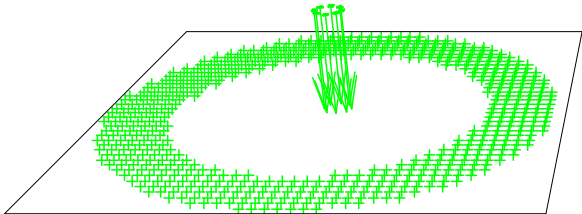
Los valores nominales mostrados en este informe son el resultado de cálculos exactos, basados en luminarias colocadas con precisión, con una relación fija entre sí y con el área en cuestión. En la práctica, los valores pueden variar debido a tolerancias en luminarias, posición de las luminarias, propiedades reflectivas y suministro eléctrico.

Índice del contenido

1.	Descripción del proyecto	3
1.1	Vista 3-D del proyecto	3
1.2	Vista superior del proyecto	4
2.	Resumen	5
2.1	Información general	5
2.2	Información del observador	5
2.3	Luminarias del proyecto	5
2.4	Resultados del cálculo	5
3.	Resultados del cálculo	6
3.1	General: Curvas iso	6
3.2	General: Iso sombreado	7
3.3	Luminancia: Curvas iso	8
3.4	Luminancia: Iso sombreado	9
3.5	Deslumbramiento UGR: Curvas iso	10
4.	Detalles de las luminarias	11
4.1	Luminarias del proyecto	11
5.	Datos de la instalación	12
5.1	Leyendas	12
5.2	Posición y orientación de las luminarias	12

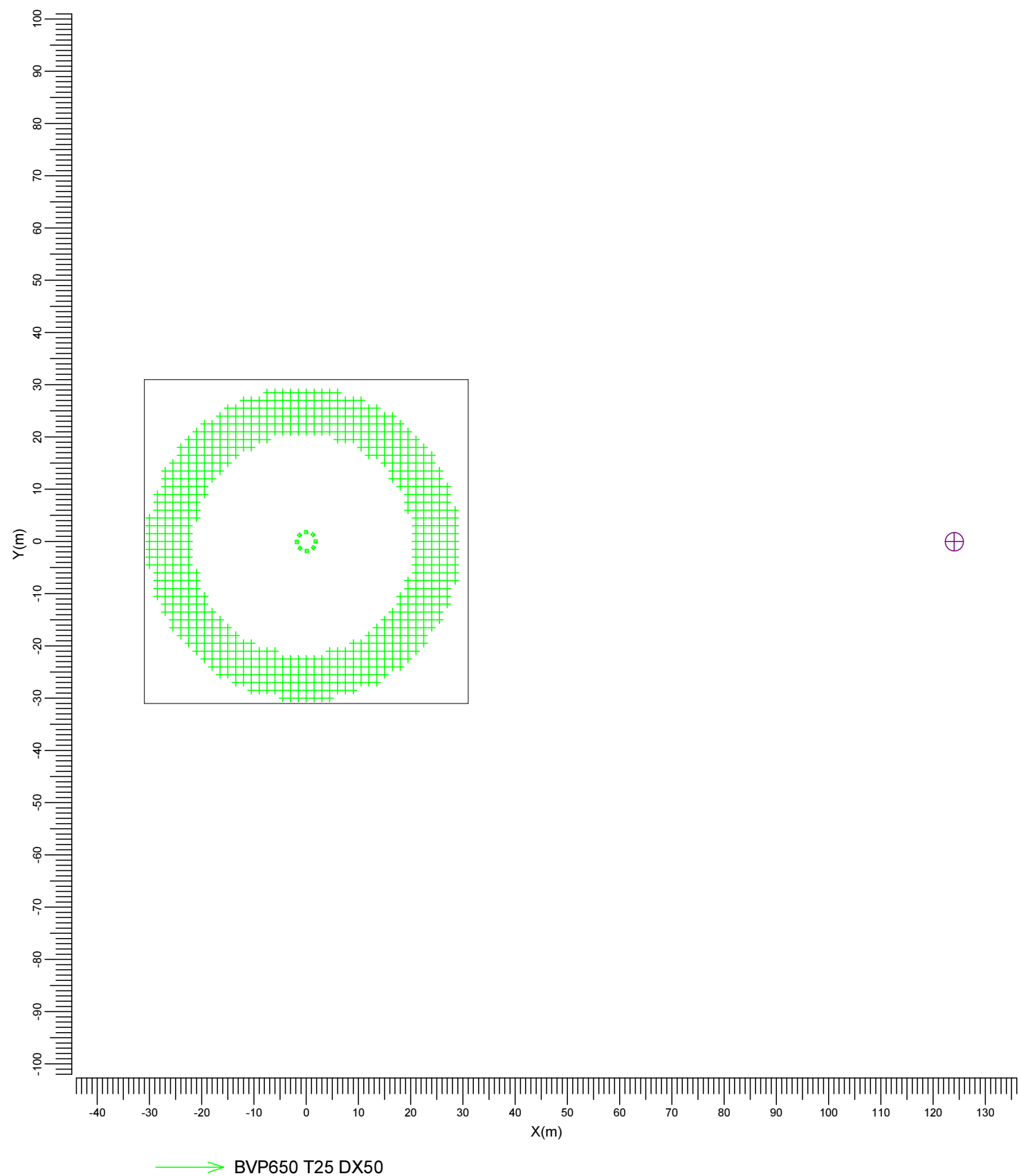
1. Descripción del proyecto

1.1 Vista 3-D del proyecto



→ BVP650 T25 DX50

1.2 Vista superior del proyecto



Escala
1:1000

2. Resumen

2.1 Información general

El factor de mantenimiento general utilizado en este proyecto es 0.80.

2.2 Información del observador

Código	Observador	Posición		
		X [m]	Y [m]	Z [m]
Aa	Conductor	124.00	-0.00	1.50

2.3 Luminarias del proyecto

Código	Ctad.	Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Pot. (W)	Flujo (lm)
	8	BVP650 T25 DX50	1 * LED400-4S/740	270.0	1 * 40000

Potencia total instalada: 2.16 (kW)

Número de luminarias por disposición:

Disposición	Código luminarias	Potencia (kW)
Polar	8	2.16

2.4 Resultados del cálculo

Cálculos de (l)luminancia:

Cálculo	Tipo	Unidad	Med Mín/Med Mín/Máx		
General	Iluminancia en la superficie	lux	32.3	0.69	0.49
Luminancia	Luminancia	cd/m2	2.57	0.69	0.49

Deslumbramiento según observador:

Cálculo	Observador	Rejilla	Reflectancia	GR-Máx
Deslumbramiento UGR	Aa	Rotonda	0.25	10.0

3. Resultados del cálculo

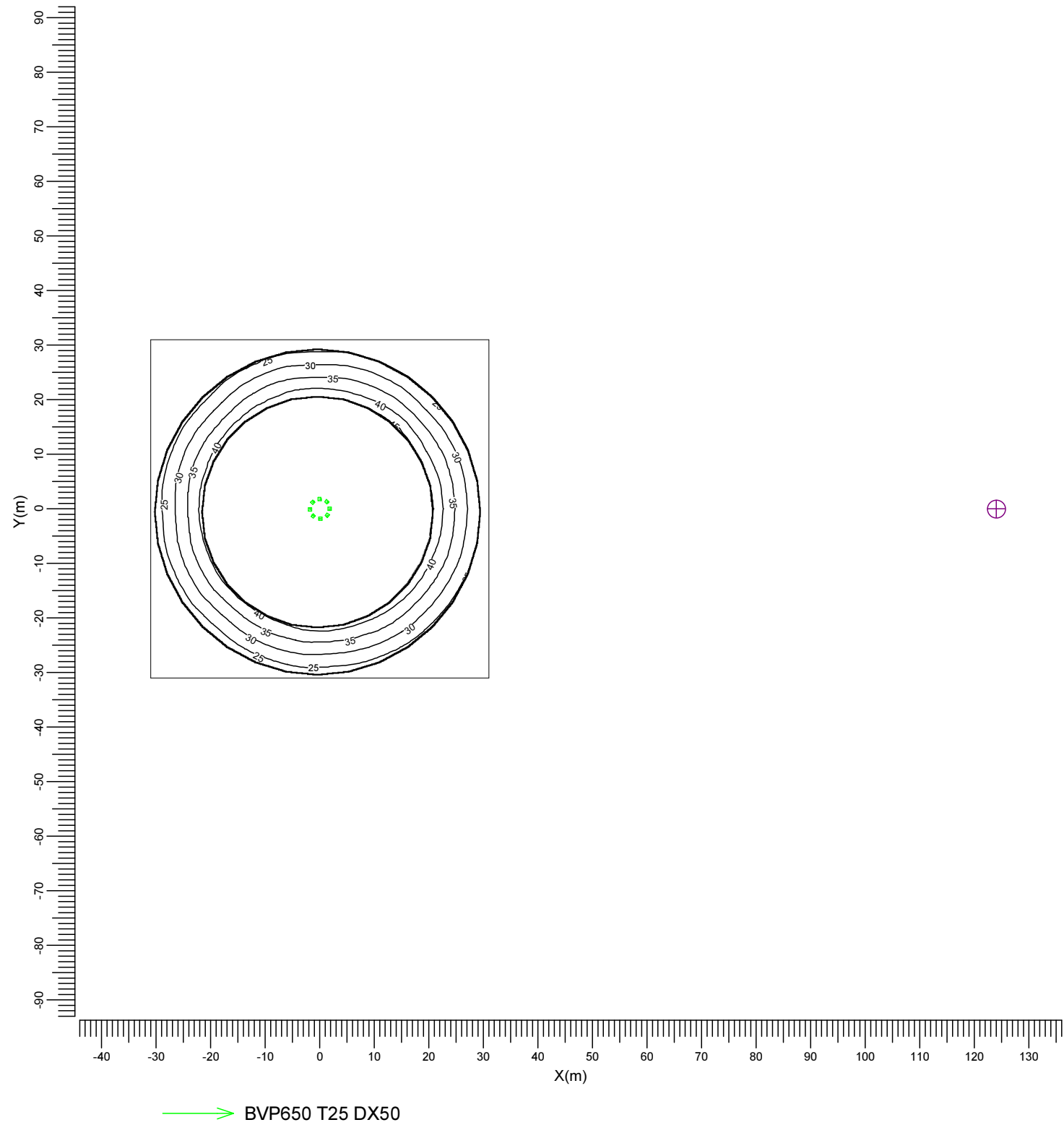
3.1 General: Curvas iso

Rejilla

: Rotonda en Z = -0.00 m

Cálculo

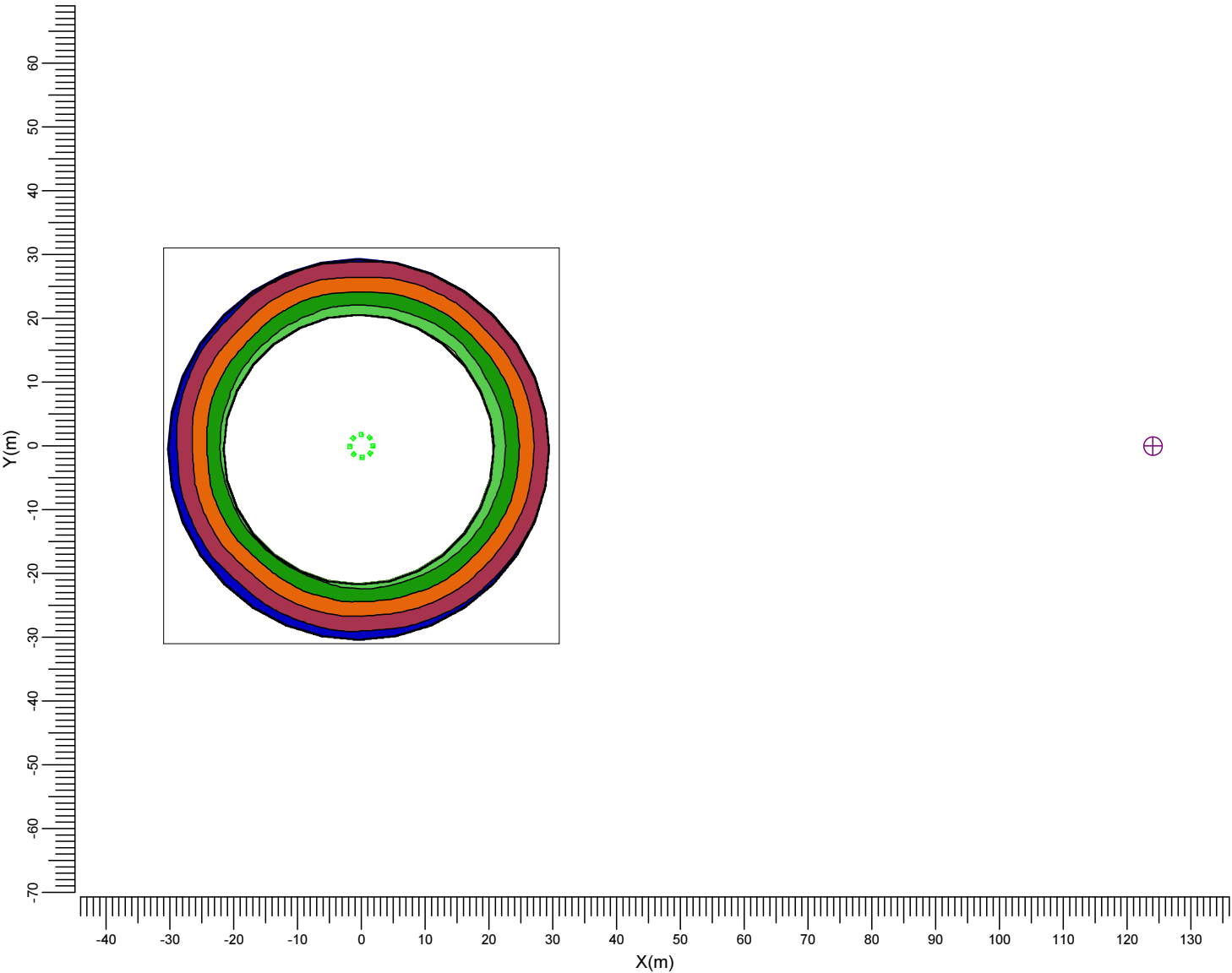
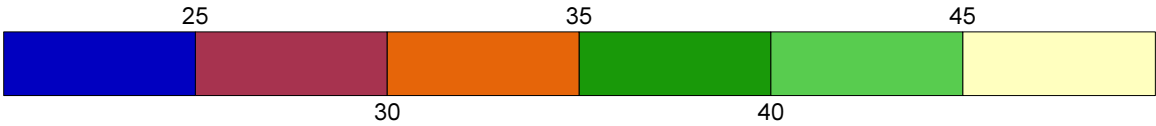
: Iluminancia en la superficie (lux)



Media	Mín/Media	Mín/Máx	Factor mantenimiento proy.	Escala
32.3	0.69	0.49	0.80	1:1000

3.2 General: Iso sombreado

Rejilla : Rotonda en Z = -0.00 m
Cálculo : Iluminancia en la superficie (lux)

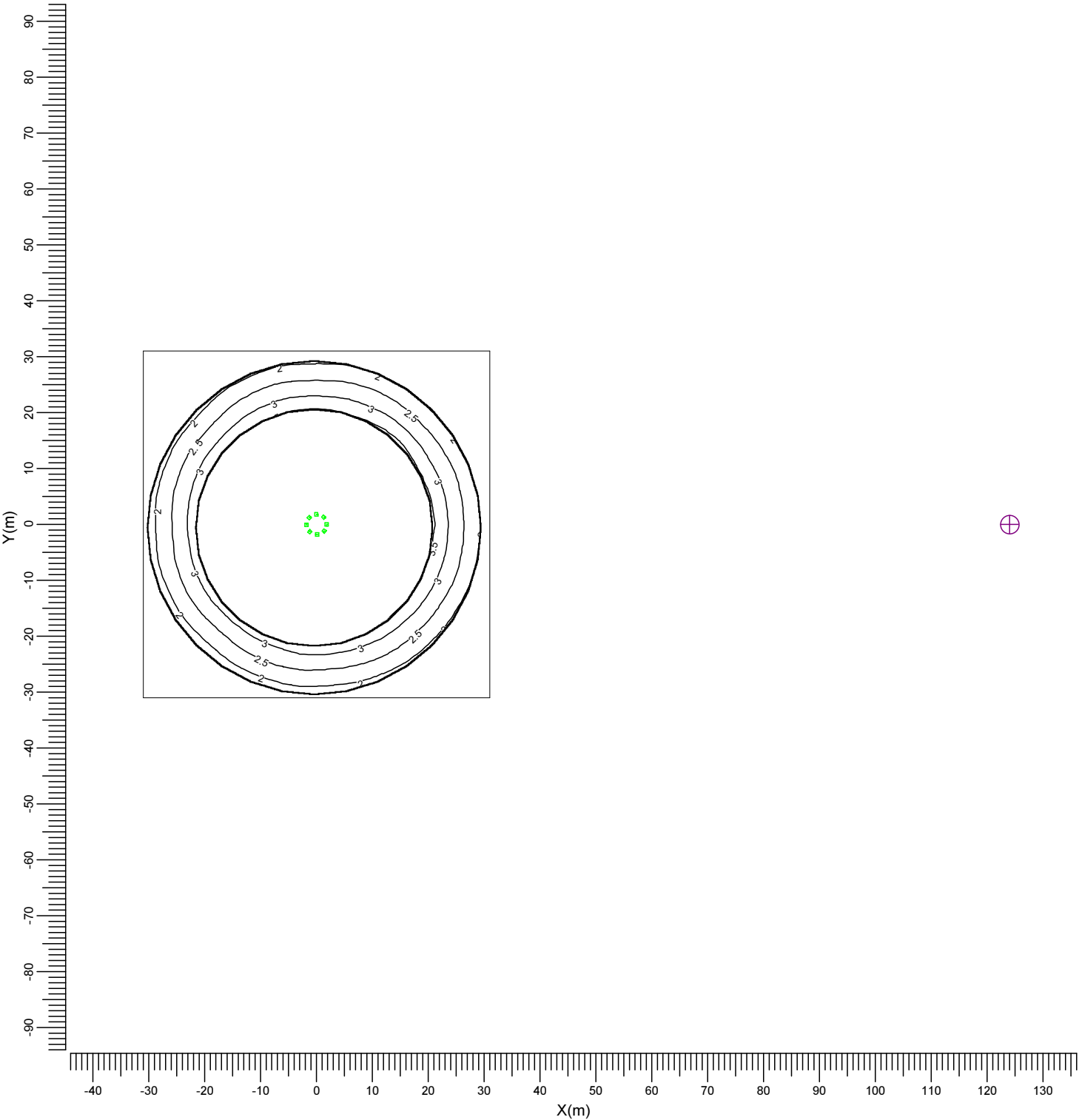


→ BVP650 T25 DX50

Media 32.3	Mín/Media 0.69	Mín/Máx 0.49	Factor mantenimiento proy. 0.80	Escala 1:1000
---------------	-------------------	-----------------	------------------------------------	------------------

3.3 Luminancia: Curvas iso

Rejilla : Rotonda en Z = -0.00 m
Cálculo : Luminancia (cd/m2)
Reflectancia : 0.25

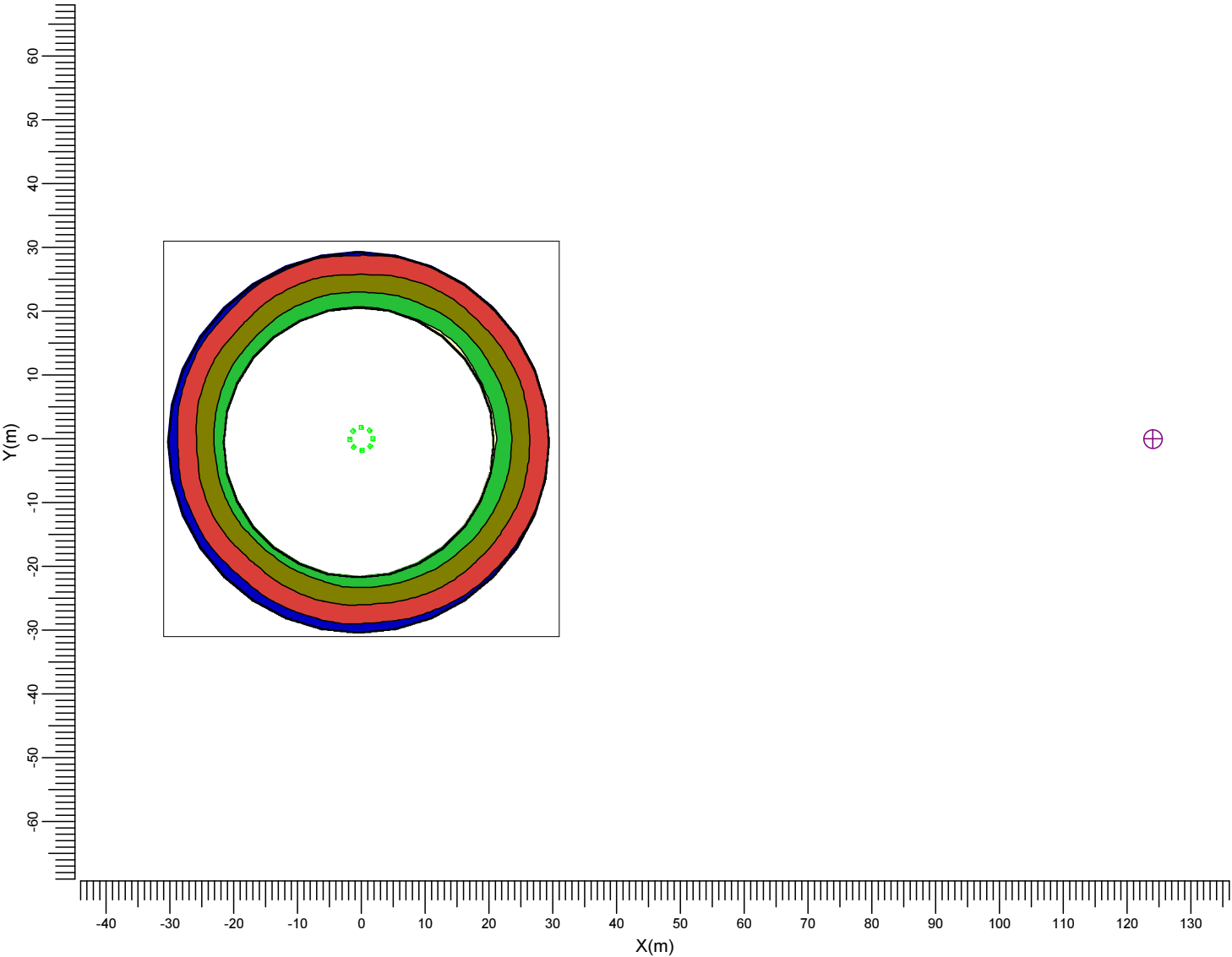


→ BVP650 T25 DX50

Media	Mín/Media	Mín/Máx	Factor mantenimiento proy.	Escala
2.57	0.69	0.49	0.80	1:1000

3.4 Luminancia: Iso sombreado

Rejilla : Rotonda en Z = -0.00 m
Cálculo : Luminancia (cd/m2)
Reflectancia : 0.25



→ BVP650 T25 DX50

Media 2.57	Mín/Media 0.69	Mín/Máx 0.49	Factor mantenimiento proy. 0.80	Escala 1:1000
---------------	-------------------	-----------------	------------------------------------	------------------

3.5 Deslumbramiento UGR: Curvas iso

Rejilla

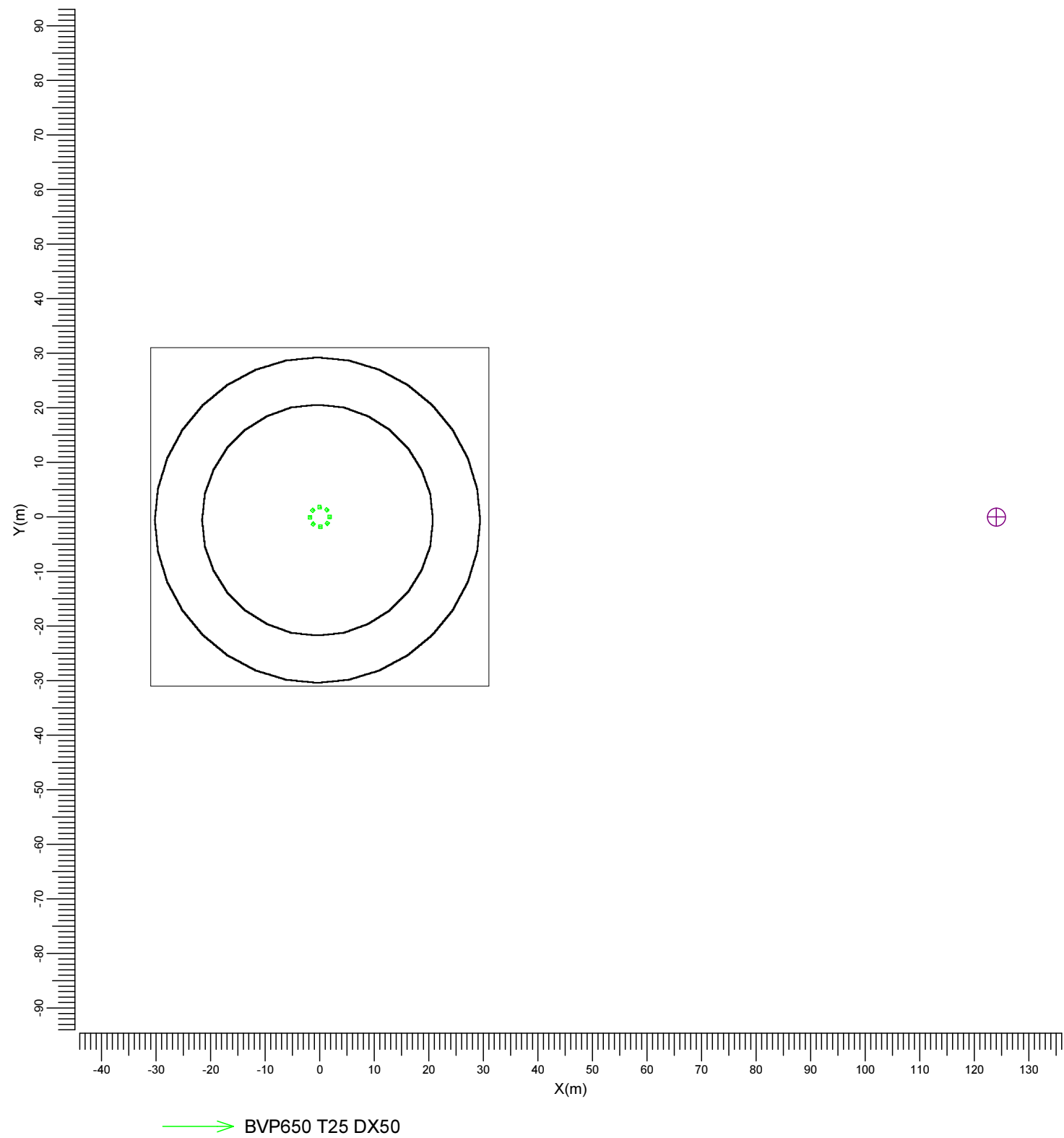
Cálculo

Reflectancia

: Rotonda en Z = -0.00 m

: Coef. deslumbramiento para Conductor (124.00, -0.00, 1.50)

: 0.25



Media	Mínima	Mín/Media	Mín/Máx	Factor mantenimiento proy.	Escala
10.0	10.0	1.00	1.00	0.80	1:1000

4. Detalles de las luminarias

4.1 Luminarias del proyecto

ClearFlood

BVP650 T25 1 xLED400-4S/740 DX50

Coeficientes de flujo luminoso

DLOR : 0.80

ULOR : 0.00

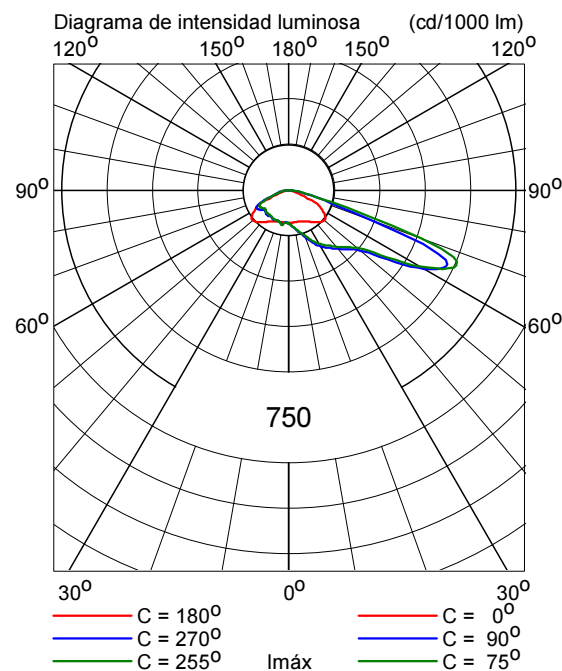
TLOR : 0.80

Balasto : -

Flujo de lámpara : 40000 lm

Potencia de la luminaria : 270.0 W

Código de medida : LVE161010C



5. Datos de la instalación

5.1 Leyendas

Luminarias del proyecto:

Código	Ctad.	Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Flujo (lm)
	8	BVP650 T25 DX50	1 * LED400-4S/740	1 * 40000

5.2 Posición y orientación de las luminarias

Ctad. y código	Posición			Apuntamiento: Angulos		
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Rot.	Inclin90	Inclin0
1 *	-1.80	-0.08	14.00	-177.6	0.0	-0.0
1 *	-1.31	1.23	14.00	136.8	0.0	-0.0
1 *	-1.20	-1.34	14.00	-132.0	0.0	-0.0
1 *	-0.04	1.80	14.00	91.2	0.0	-0.0
1 *	0.11	-1.80	14.00	-86.4	0.0	-0.0
1 *	1.26	1.29	14.00	45.6	0.0	-0.0
1 *	1.36	-1.18	14.00	-40.8	0.0	-0.0
1 *	1.80	-0.00	14.00	0.0	0.0	-0.0

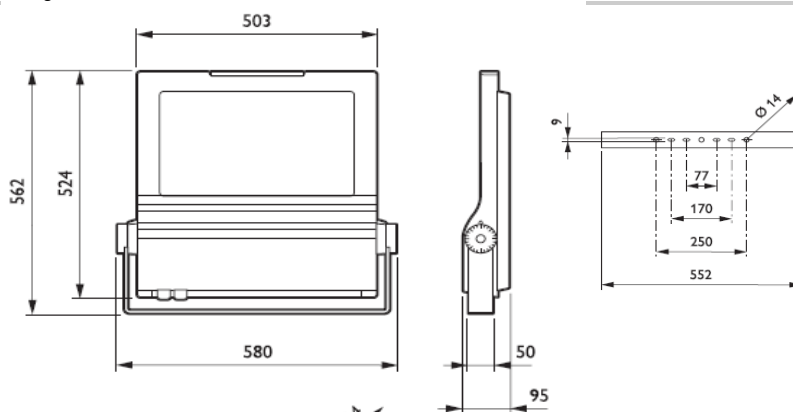
Clearflood



Información general familia

Familia	Clearflood
Versión	LED
Material	Carcasa en aluminio inyectado, Cierre vidrio templado, Lentes en metacrilato y Lira de acero galvanizado
Flujo sistema de la familia	Desde 6136 lm. Hasta 32328 lm. (NW)
Consumo sistema de la familia	Desde 43,9W. Hasta 270W (NW)
Ópticas disponibles	Asimétricas: OFA52, DX50, DX51, DX10; Simétricas: S; Viarias WB, MB y NB)
Eficacia del sistema de la familia	Desde 120 hasta 140 lm/W (NW)(Dependiendo de la versión)
Temperatura de color	3000K, 4000K y 5700K
Índice de reproducción cromática	70 (4000K, 5700K), 80 (3000K)
Índice cromaticidad	Cromaticidad inicial (0.38, 0.38). Tolerancia SDCM < 5
Driver	Philips Xitanium
Driver incluido	Sí
Cierre	Vidrio plano
Posibilidad de regulación	Sí
Configuraciones de control disponibles	DALI, Regulación de 5 pasos, Doble nivel, Hilo de mando, Regulación en cabecera, Flujo lumínico constante, Flujo de luz ajustable, CityTouch connect application(en la lira de la luminaria)
Clase eléctrica	I ó II
Color	Ral 9007
Sistema de montaje	Lira en acero galvanizado
IP	66
IK	9
Protección contrasobretensiones	6kV
Marcado CE	Sí
Marcado ENEC	Sí
Tasa de fallos del driver	< 0.5 % a las 5000h.
Vida útil	No inferior a 100.000hs. L90B10 (temperatura ambiente 25°C)
Temperatura de funcionamiento	-40°C a +45°C
Peso (Kg)	16Kg.

Dimensiones



Tensión de entrada	220 - 240 V
Frecuencia	50-60 Hz
Tolerancia consumo del sistema	+/-11%
Tolerancia flujo del sistema	+/-7%
Superficie de resistencia al viento (SCx)	0,26m²

Datos técnicos del modelo

Modelo	BVP650 LED400-4S 740 DX50
Número de LEDs	120
Flujo luminoso inicial	32328 lm
Óptica	DX50
Eficacia del sistema inicial	120 lm/W
Temperatura de color	4000 K
Índice de reproducción cromática	70 mínimo
Consumo inicial	270 W
Intensidad de alimentación del driver	739 mA

ACCESO BOUZAS (ZONA VIAL APARCAMIENTO)

AUTORIDAD PORTUARIA VIGO

Fecha: 28-08-2017

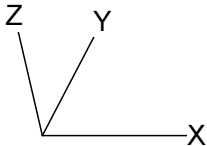
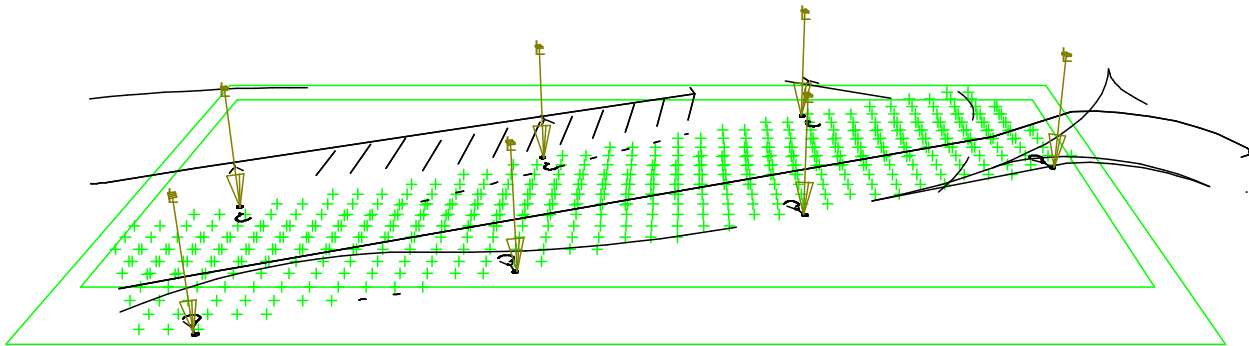
Los valores nominales mostrados en este informe son el resultado de cálculos exactos, basados en luminarias colocadas con precisión, con una relación fija entre sí y con el área en cuestión. En la práctica, los valores pueden variar debido a tolerancias en luminarias, posición de las luminarias, propiedades reflectivas y suministro eléctrico.

Índice del contenido

1.	Descripción del proyecto	3
1.1	Vista 3-D del proyecto	3
1.2	Vista superior del proyecto	4
1.3	Vista frontal del proyecto	5
2.	Resumen	6
2.1	Información general	6
2.2	Luminarias del proyecto	6
2.3	Resultados del cálculo	6
3.	Resultados del cálculo	7
3.1	Rejilla Libre: Tabla gráfica	7
3.2	Vial: Tabla gráfica	8
3.3	Vial1: Tabla gráfica	9
4.	Detalles de las luminarias	10
4.1	Luminarias del proyecto	10
5.	Datos de la instalación	11
5.1	Leyendas	11
5.2	Posición y orientación de las luminarias	11

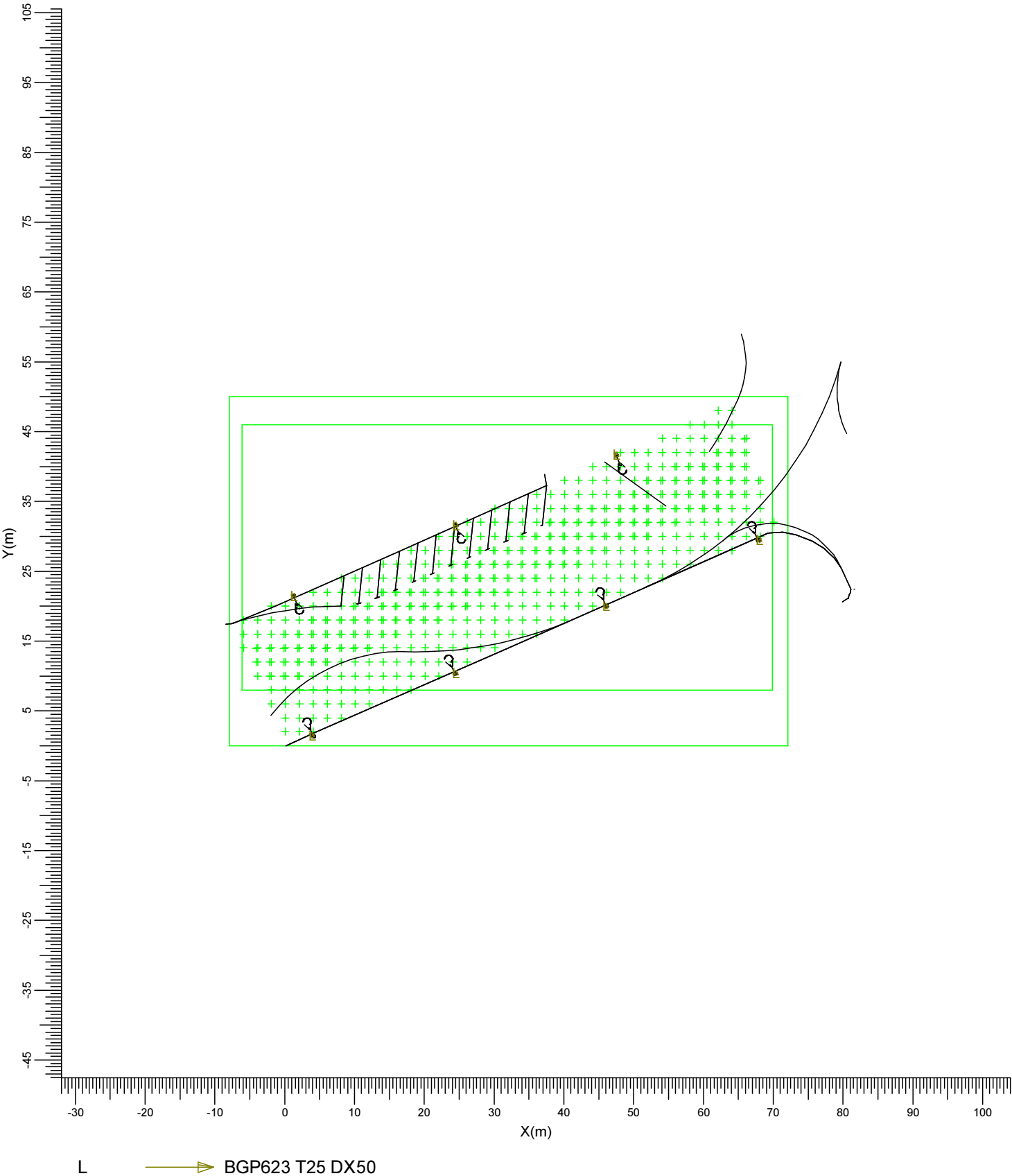
1. Descripción del proyecto

1.1 Vista 3-D del proyecto



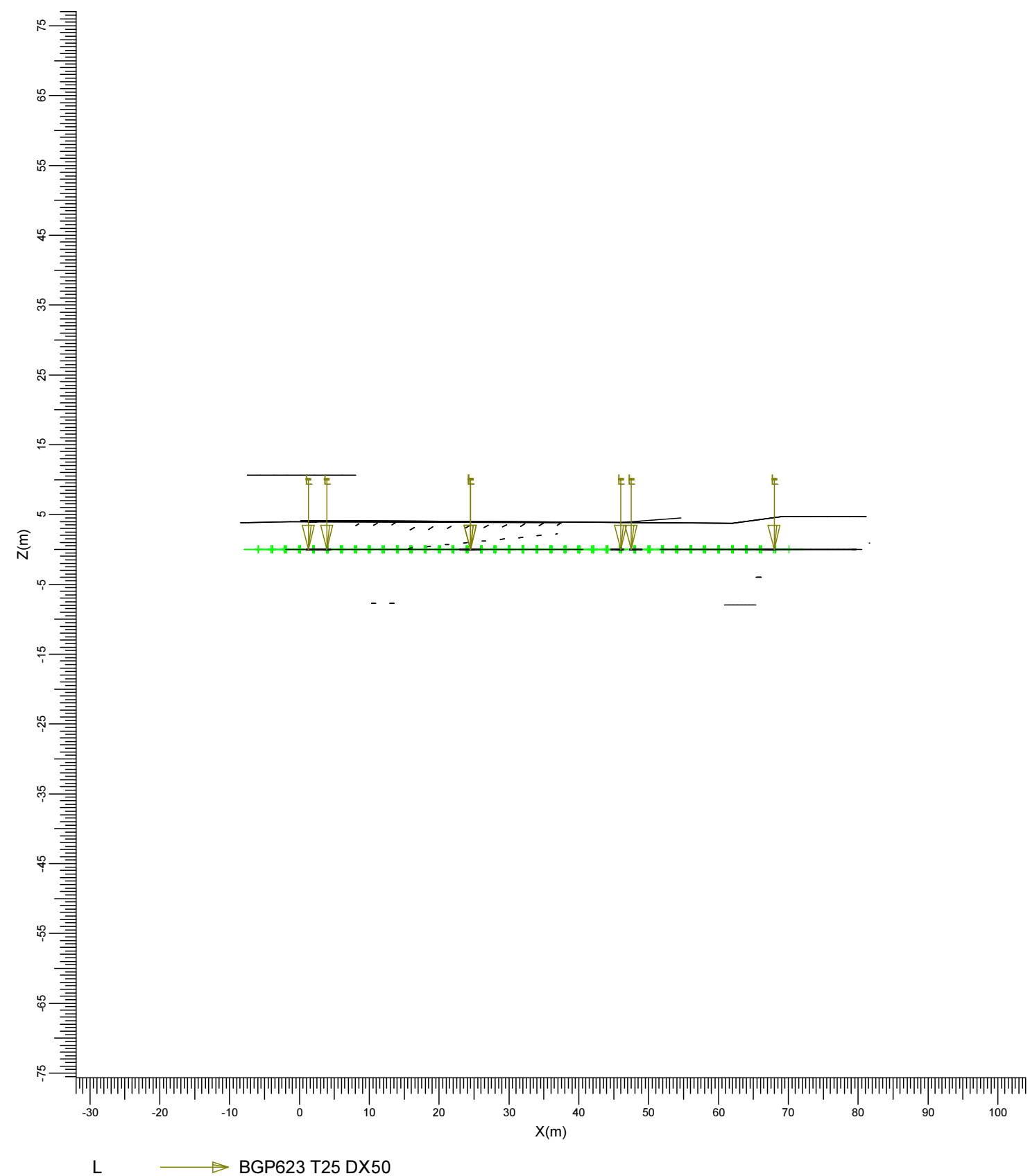
L ———▶ BGP623 T25 DX50

1.2 Vista superior del proyecto



Escala
1:750

1.3 Vista frontal del proyecto



Escala
1:750

2. Resumen

2.1 Información general

El factor de mantenimiento general utilizado en este proyecto es 0.80.

2.2 Luminarias del proyecto

Código	Ctad.	Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Pot. (W)	Flujo (lm)
L	7	BGP623 T25 DX50	1 * LED120-4S/740	75.0	1 * 12000

Potencia total instalada: 0.53 (kW)

2.3 Resultados del cálculo

Cálculos de (l)luminancia:

Cálculo	Tipo	Unidad	Med Mín/Med Mín/Máx		
Rejilla Libre	Iluminancia en la superficie	lux	19.6	0.41	0.33
Vial	Iluminancia en la superficie	lux	20.2	0.49	0.41
Vial1	Luminancia	cd/m2	1.16	0.49	0.41

3. Resultados del cálculo

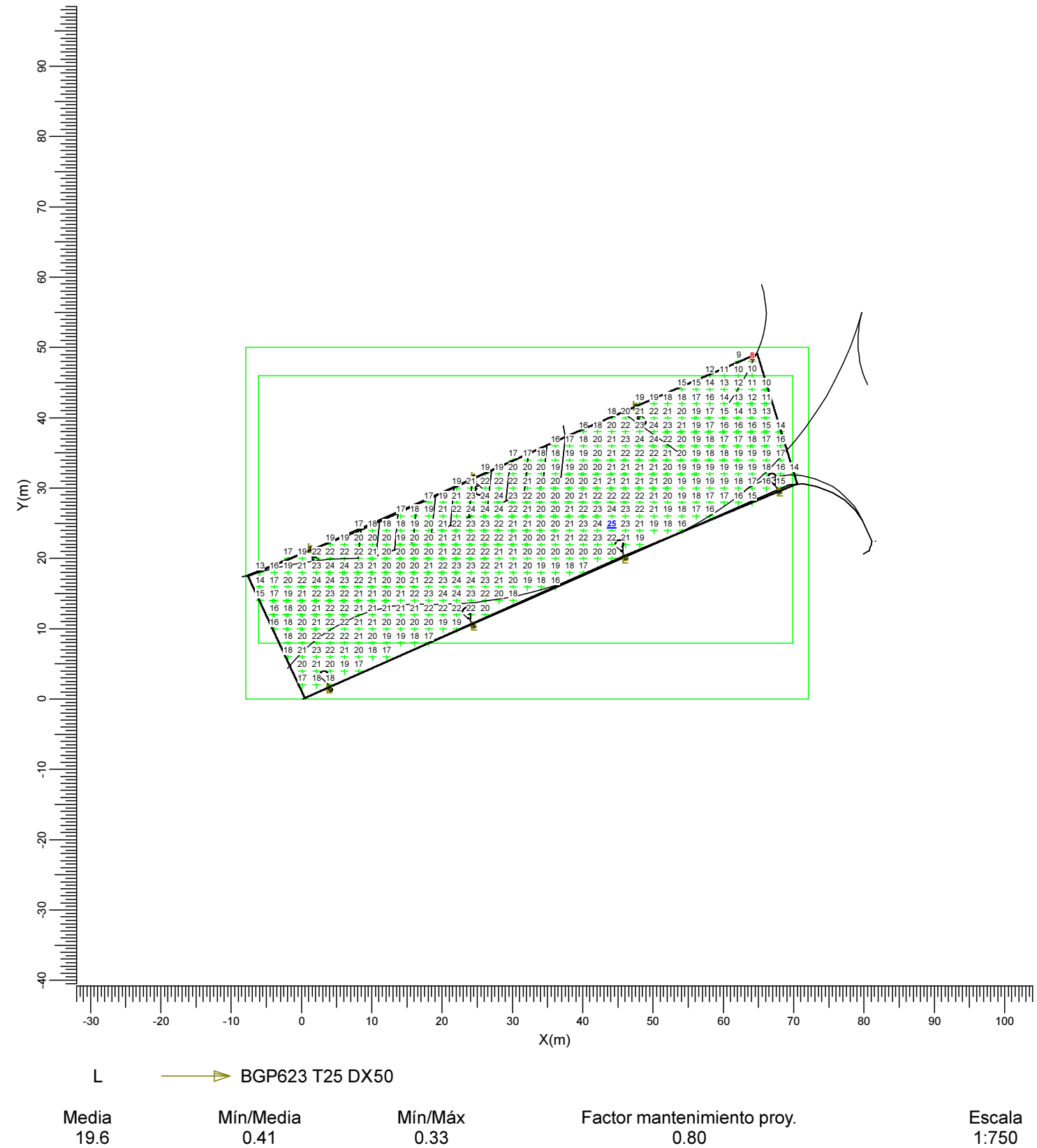
3.1 Rejilla Libre: Tabla gráfica

Rejilla

: Rejilla Libre en Z = -0.00 m

Cálculo

: Iluminancia en la superficie (lux)



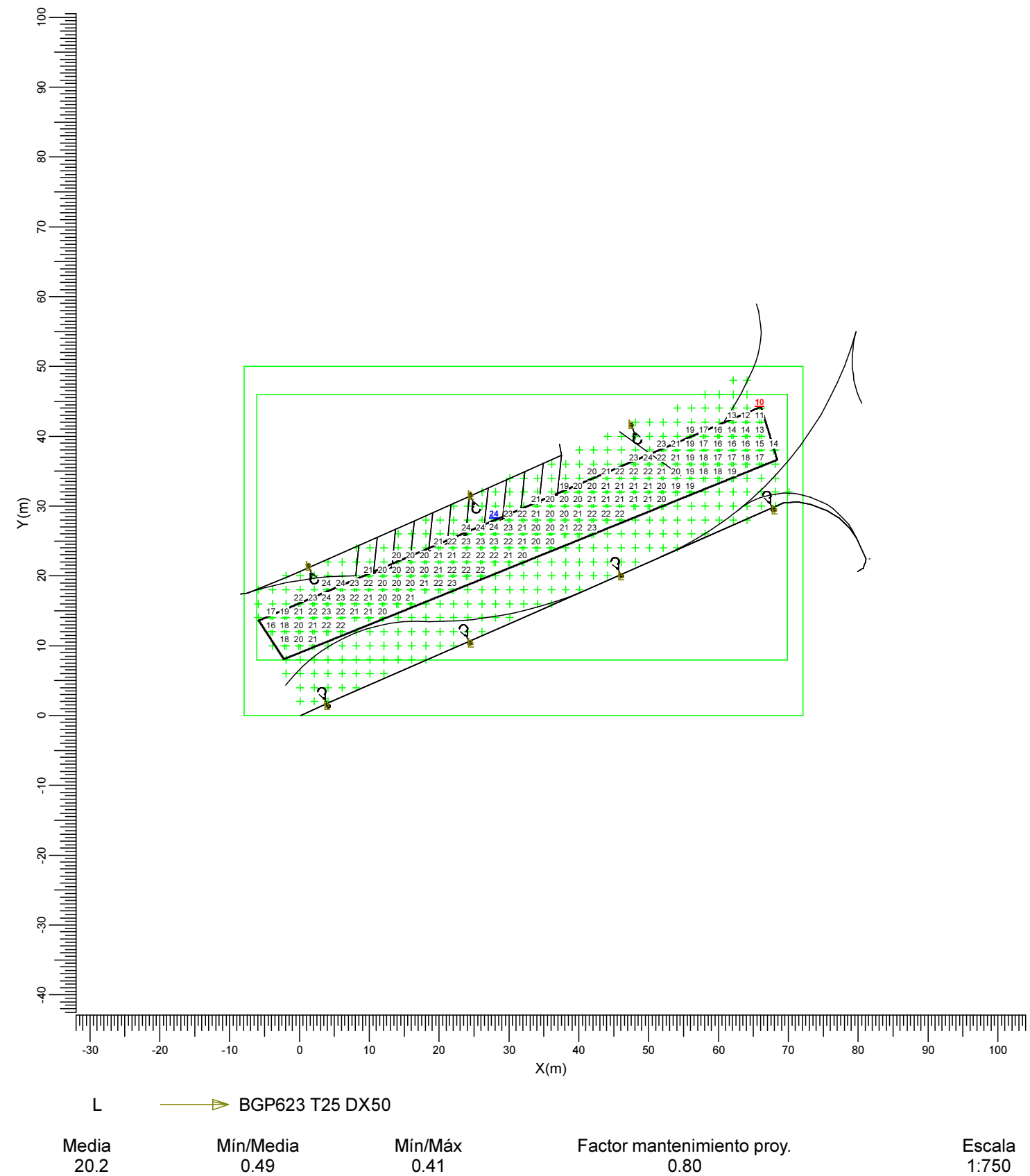
3.2 Vial: Tabla gráfica

Rejilla

Cálculo

: Vial en Z = -0.00 m

: Iluminancia en la superficie (lux)



3.3 Vial1: Tabla gráfica

Rejilla

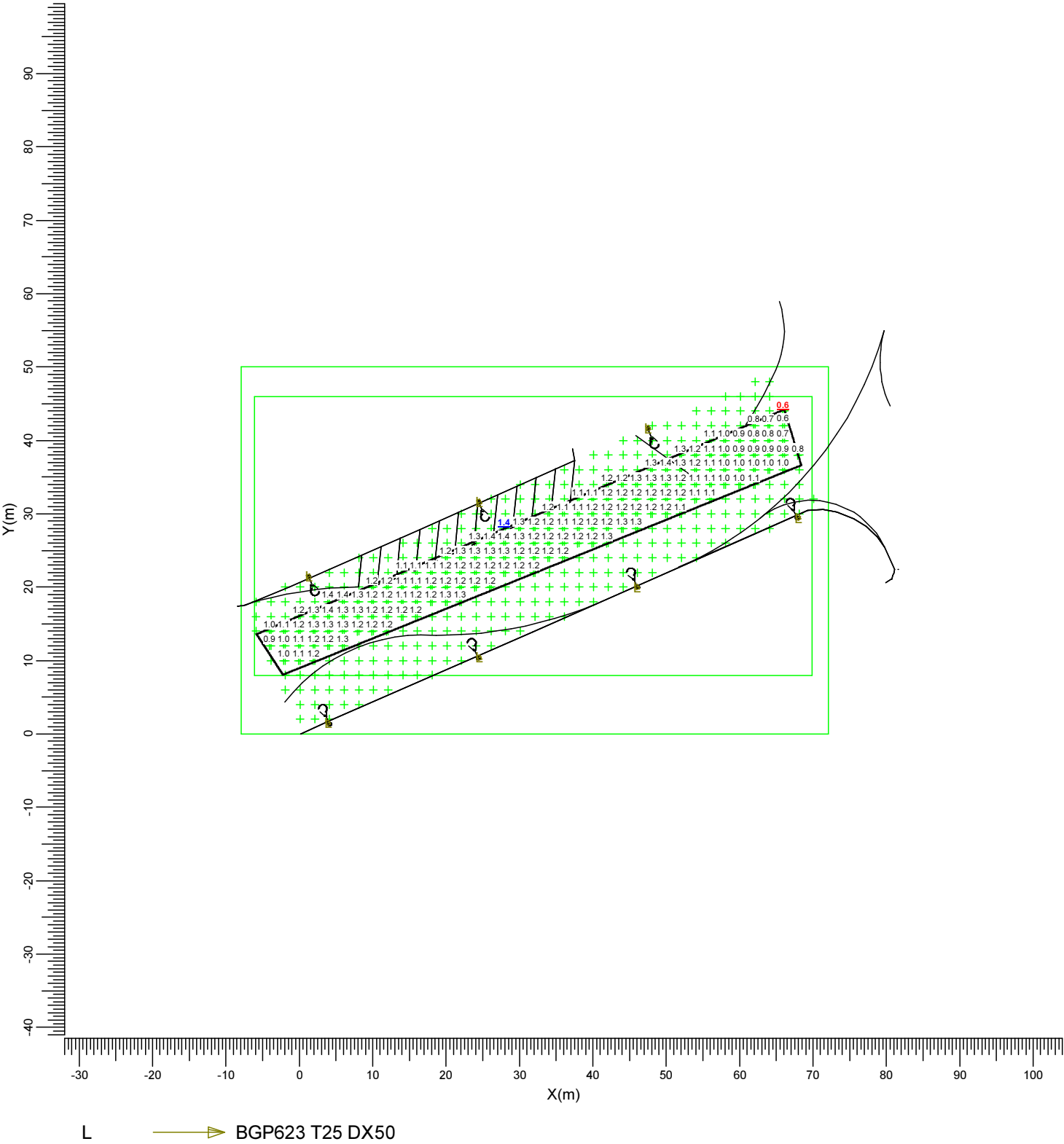
Cálculo

Reflectancia

: Vial en Z = -0.00 m

: Luminancia (cd/m2)

: 0.18



Media	Mín/Media	Mín/Máx	Factor mantenimiento proy.	Escala
1.16	0.49	0.41	0.80	1:750

4. Detalles de las luminarias

4.1 Luminarias del proyecto

Luma
BGP623 T25 1 xLED120-4S/740 DX50

Coeficientes de flujo luminoso

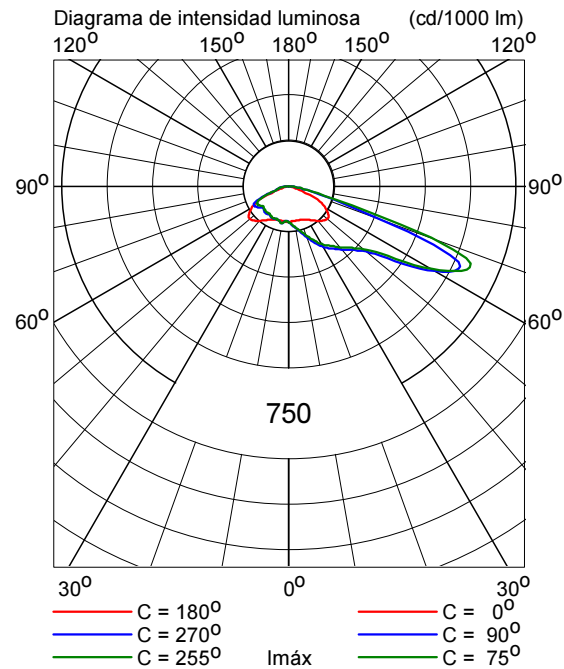
DLOR	: 0.87
ULOR	: 0.00
TLOR	: 0.87

Balasto : -

Flujo de lámpara : 12000 lm

Potencia de la luminaria : 75.0 W

Código de medida : LVE1610101



5. Datos de la instalación

5.1 Leyendas

Luminarias del proyecto:

Código	Ctad.	Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Flujo (lm)
L	7	BGP623 T25 DX50	1 * LED120-4S/740	1 * 12000

5.2 Posición y orientación de las luminarias

Ctad. y código	Posición			Apuntamiento: Angulos		
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Rot.	Inclin90	Inclin0
1 * L	1.28	21.42	10.00	-65.0	0.0	0.0
1 * L	3.90	1.52	10.00	115.0	0.0	0.0
1 * L	24.50	10.40	10.00	115.0	0.0	0.0
1 * L	24.50	31.60	10.00	-65.0	0.0	0.0
1 * L	46.00	20.00	10.00	115.0	0.0	0.0
1 * L	47.50	41.70	10.00	-65.0	0.0	0.0
1 * L	68.00	29.50	10.00	115.0	0.0	0.0

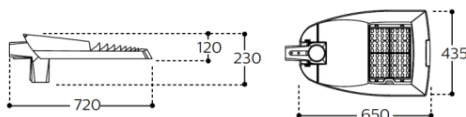
Luma 1



Información general familia

Familia	Luma 1
Versión	BGP623
Material	Carcasa de aluminio inyectado a alta presión; Cierre de vidrio plano templado; Fijación reversible en aluminio; Ópticas PMMA (polimetil metacrilato)
Flujo sistema de la familia	3180 a 19800 lm
Consumo sistema de la familia	37,5 a 164 W (Dependiendo de la versión)
Ópticas disponibles	Distribución estrecha DN10, DN11 Distribución media: DM10, DM11, DM12, DM30, DM31, DM50, DM70 Distribución ancha DW10, DW12, DW50, DX10, DX50, DX51, DX70 Distribución simétrica: DS50 Distribución para pasos peatonales: DPL1, DPR1 Paralúmen trasero opcional BL1, BL2
Eficacia del sistema de la familia	63 a 152 lm/W (Dependiendo de la versión)
Temperatura de color	3000K, 4000K, 5700K
Índice de reproducción cromática	70 (4000K, 5700K), 80 (3000K)
Índice cromaticidad	Cromaticidad inicial (0.38, 0.38). Tolerancia SDCM < 5 para 4000K
Driver	Philips Xitanium
Driver incluido	Sí
Cierre	Vidrio plano
Posibilidad de regulación	Sí
Configuraciones de control disponibles	DALI, Regulación de 5 pasos, Doble nivel, Hilo de mando, Regulación en cabecera, Flujo lumínico constante, Flujo de luz ajustable, CityTouch connect application
Clase eléctrica	I ó II
Color	Color Gris 900 Sablé. Otros RAL disponibles
Sistema de montaje	Spigot universal reversible Post-top 32-48, 48-60 y 76mm. Entrada lateral 48-60 y 76mm, para entrada lateral y post top. Inclinación Post top: 0, 5°, 10°. Inclinación entrada lateral: -10°, -5°, 0°
IP	IP66
IK	IK09
Protección contrasobretensiones	4kV/6kV, 10 kV opcional
Marcado CE	Sí
Marcado ENEC	Sí
Vida útil	mínimo 100000h L90B10 (temperatura ambiente 25°C)
Temperatura de funcionamiento	-20 to +35 °C
Peso (Kg)	11Kg

Dimensiones



Luma 1

Tensión de entrada	220 to 240 V
Frecuencia	50 to 60 Hz
Tolerancia consumo del sistema	+/-11%
Tolerancia de flujo del sistema	+/-7%
Superficie de resistencia al viento (SCx)	0,057 m²

Datos técnicos del modelo

Modelo	BGP623 LED120-4S 740 DX50
Número de LEDs	60
Flujo luminoso inicial	10440 lm
Óptica	DX50
Eficacia del sistema inicial	139,2 lm/W
Temperatura de color	0,9644 K
Índice de reproducción cromática	74,9525253859573 mínimo
Consumo inicial	75 W
Intensidad de alimentación del driver	407 mA
Factor de potencia	0,96
Vida útil	L95B10 100.000h

ACCESO BOUZAS (VIAL 1 Y CONTROL ACCESO)

AUTORIDAD PORTUARIA DE VIGO

Fecha: 28-08-2017

Proyectista: AFR

Los valores nominales mostrados en este informe son el resultado de cálculos exactos, basados en luminarias colocadas con precisión, con una relación fija entre sí y con el área en cuestión. En la práctica, los valores pueden variar debido a tolerancias en luminarias, posición de las luminarias, propiedades reflectivas y suministro eléctrico.

PHILIPS LIGHTING

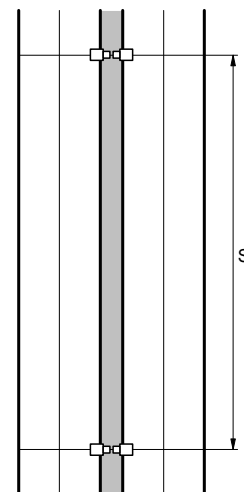
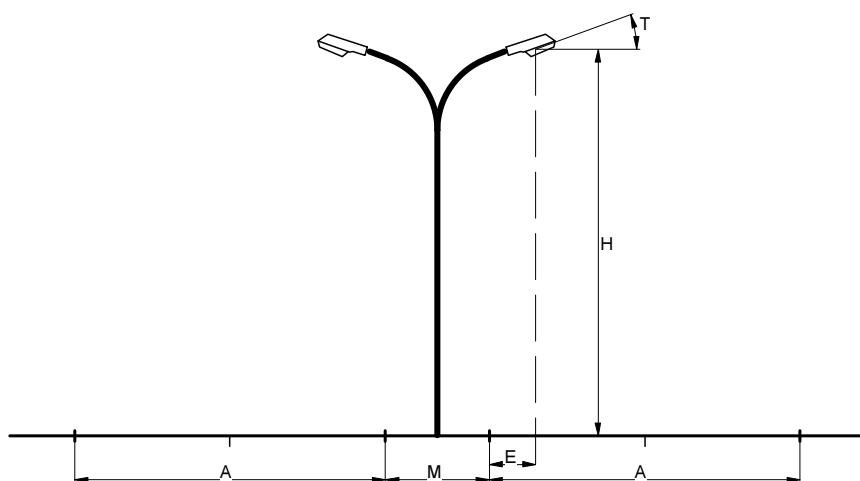
Índice del contenido

1.	Resumen	3
1.1	Calzada principal	3
1.2	Cálculos Adicionales	4
2.	Resultados del cálculo	5
2.1	Vial Lateral: Tabla gráfica	5
2.2	L Calzada (O1): Tabla gráfica	6
2.3	L Calzada (O2): Tabla gráfica	7
2.4	Eh Calzada: Tabla gráfica	8
3.	Detalles de las luminarias	9
3.1	Luminarias del proyecto	9

1. Resumen

1.1 Calzada principal

Tipo de Luminaria	:	BGP623 T25 DM10
Tipo de Lámpara	:	1 * LED169-4S/740
Flujo Lámpara	:	17000 lumen
Inclin90 (T)	:	10.0 grad
Tipo de rejilla	:	Luminancia CEN
Factor Mantenimiento Proyecto	:	0.80



Carretera	:	Carretera de Doble Calzada
Mediana (M)	:	3.00 m
Anchura Calzada (A)	:	8.00 m
Número de Carriles	:	2
Tabla de Reflexión	:	CIE R3
Q0 de la Tabla	:	0.070
Factor de Mantenimiento	:	0.80
Instalación	:	Central
Altura (H)	:	10.00 m
Separación (S)	:	40.00 m
Saliente (E)	:	0.00 m

Datos Generales de calidad

Luminancia

Media	=	1.19 cd/m2
Mínima	=	0.57 cd/m2
Máxima	=	2.10 cd/m2
Mínima/Media	=	0.47
UI	=	0.70

Iluminancia Horizontal

Media	=	18.3 lux
Mínima	=	8.4 lux
Máxima	=	44.8 lux
Mínima/Media	=	0.46

Deslumbramiento

TI	=	10.0 %
----	---	--------

Ratio de alrededores

SR	=	0.73
----	---	------

1.2 Cálculos Adicionales

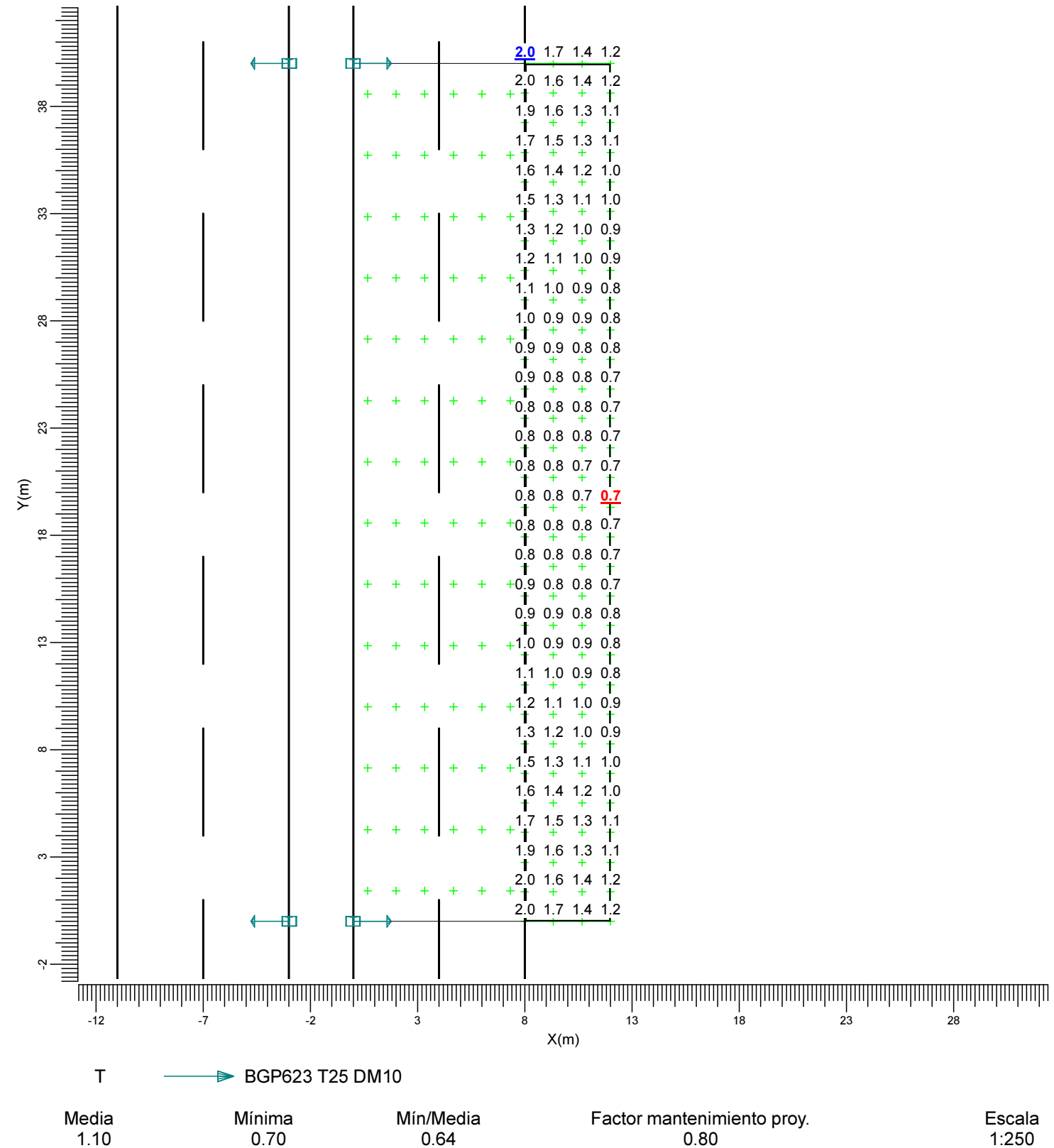
Cálculos de (l)luminancia:

Cálculo	Tipo	Unidad	Med	Mín	Mín/Med
Vial Lateral	Luminancia	cd/m2	1.10	0.70	0.64

2. Resultados del cálculo

2.1 Vial Lateral: Tabla gráfica

Rejilla : Vial Lateral en Z = -0.00 m
Cálculo : Luminancia (cd/m2)
Reflectancia : 0.30

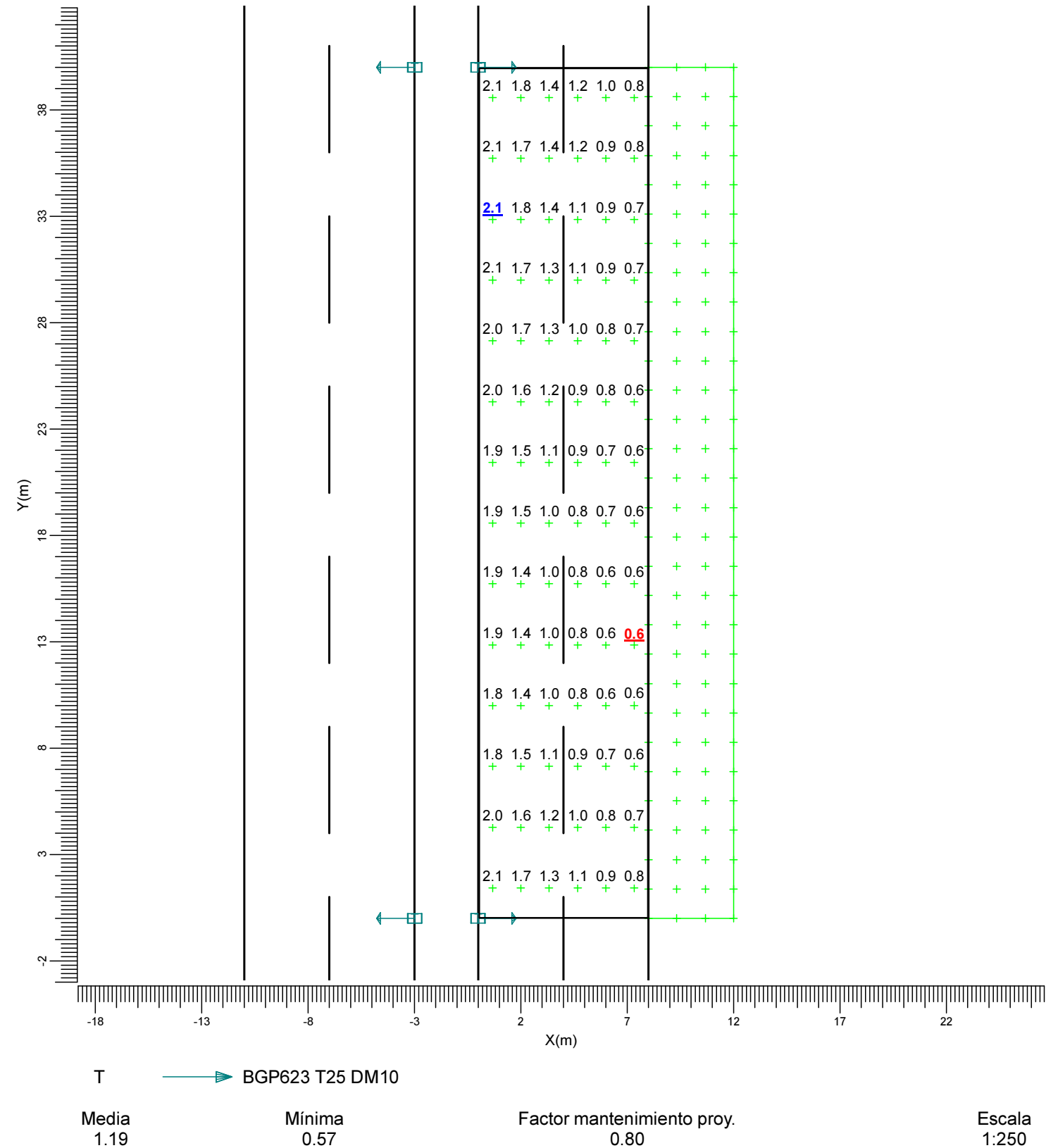


2.2 L Calzada (O1): Tabla gráfica

Rejilla
Cálculo
Tipo Calzada

: Principal en Z = -0.00 m
: Luminancia hacia Observador CEN (O1) (2.00, -60.00, 1.50) (cd/m2)
: CIE R3 con Q0 = 0.070

TI (2.00, 13.76, 1.50) = 10.0%

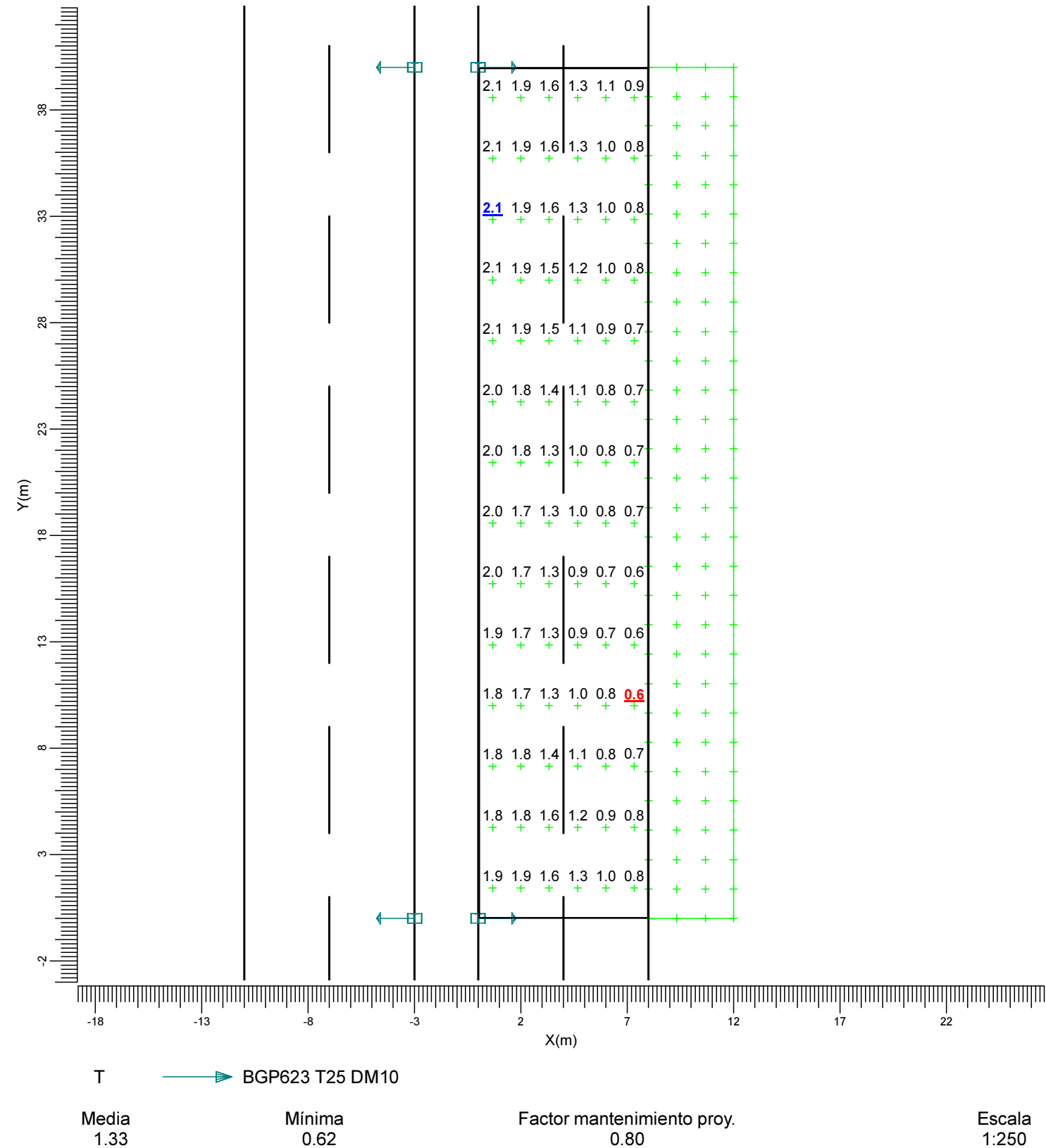


2.3 L Calzada (O2): Tabla gráfica

Rejilla
Cálculo
Tipo Calzada

: Principal en Z = -0.00 m
: Luminancia hacia Observador CEN (O2) (6.00, -60.00, 1.50) (cd/m2)
: CIE R3 con Q0 = 0.070

TI (6.00,-23.38, 1.50) = 6.8%



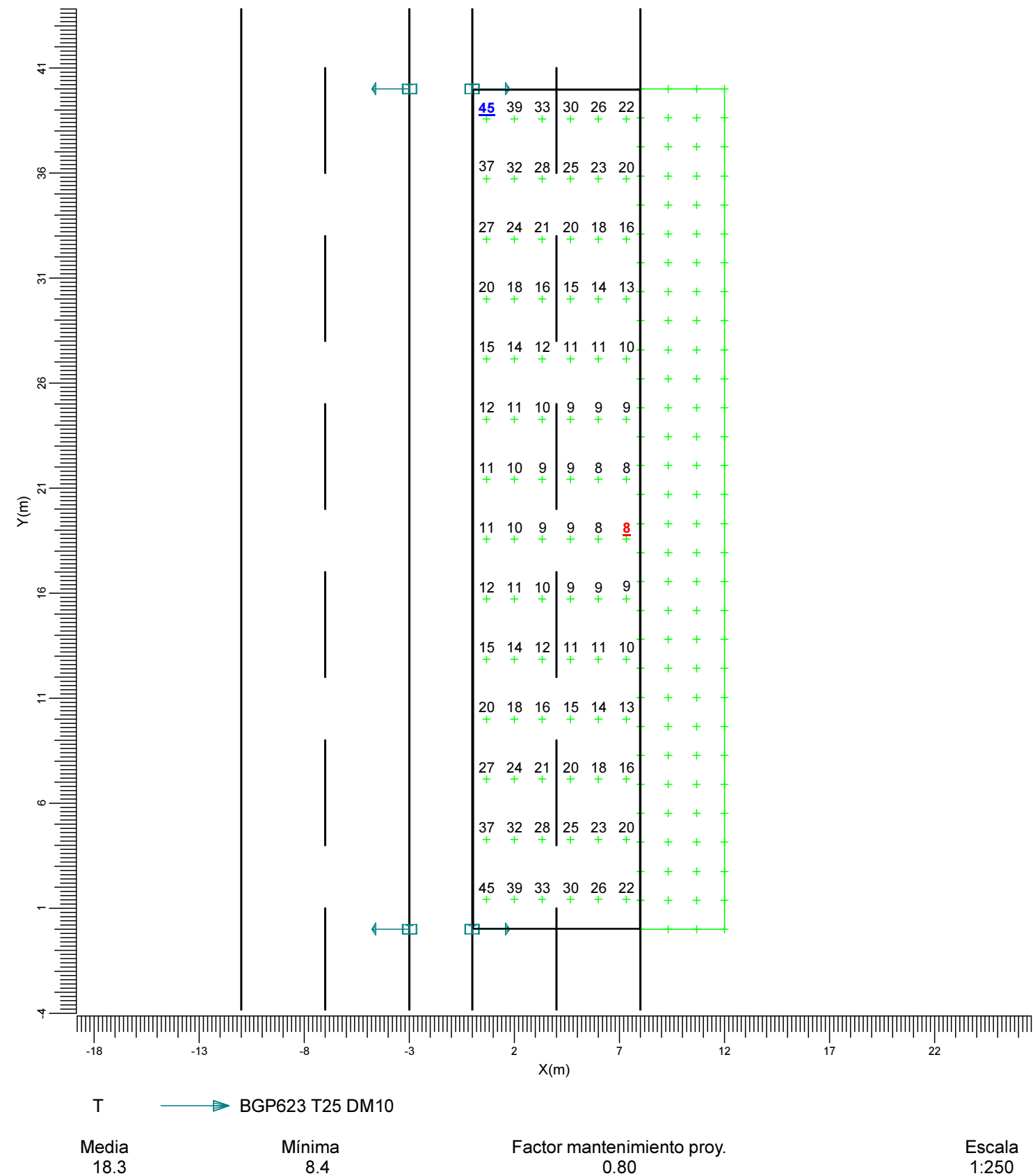
2.4 Eh Calzada: Tabla gráfica

Rejilla

Cálculo

: Principal en Z = -0.00 m

: Iluminancia horizontal (lux)



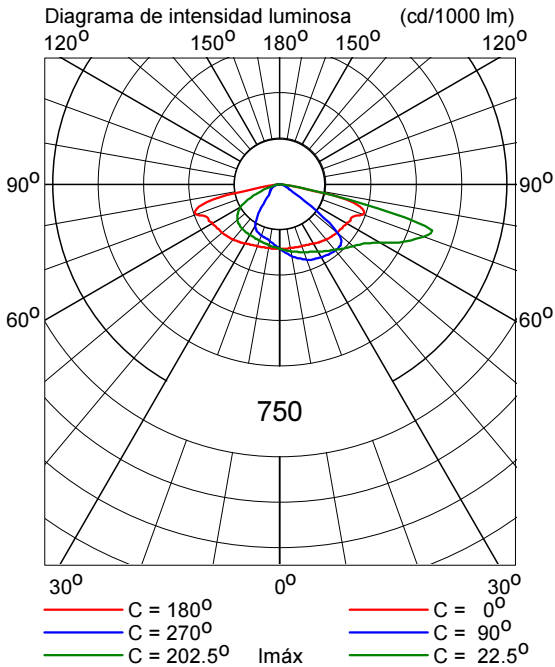
3. Detalles de las luminarias

3.1 Luminarias del proyecto

Luma
BGP623 T25 1 xLED169-4S/740 DM10



Coeficientes de flujo luminoso
DLOR : 0.89
ULOR : 0.00
TLOR : 0.89
Balasto : -
Flujo de lámpara : 17000 lm
Potencia de la luminaria : 110.0 W
Código de medida : LVE1603230



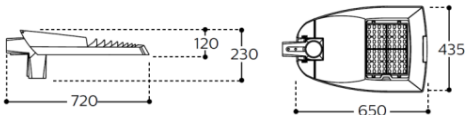
Luma 1



Información general familia

Familia	Luma 1
Versión	BGP623
Material	Carcasa de aluminio inyectado a alta presión; Cierre de vidrio plano templado; Fijación reversible en aluminio; Ópticas PMMA (polimetil metacrilato)
Flujo sistema de la familia	3180 a 19800 lm
Consumo sistema de la familia	37,5 a 164 W (Dependiendo de la versión)
Ópticas disponibles	Distribución estrecha DN10, DN11 Distribución media: DM10, DM11, DM12, DM30, DM31, DM50, DM70 Distribución ancha DW10, DW12, DW50, DX10, DX50, DX51, DX70 Distribución simétrica: DS50 Distribución para pasos peatonales: DPL1, DPR1 Paralúmen trasero opcional BL1, BL2
Eficacia del sistema de la familia	63 a 152 lm/W (Dependiendo de la versión)
Temperatura de color	3000K, 4000K, 5700K
Índice de reproducción cromática	70 (4000K, 5700K), 80 (3000K)
Índice cromaticidad	Cromaticidad inicial (0.38, 0.38). Tolerancia SDCM < 5 para 4000K
Driver	Philips Xitanium
Driver incluido	Sí
Cierre	Vidrio plano
Posibilidad de regulación	Sí
Configuraciones de control disponibles	DALI, Regulación de 5 pasos, Doble nivel, Hilo de mando, Regulación en cabecera, Flujo lumínico constante, Flujo de luz ajustable, CityTouch connect application
Clase eléctrica	I ó II
Color	Color Gris 900 Sablé. Otros RAL disponibles
Sistema de montaje	Spigot universal reversible Post-top 32-48, 48-60 y 76mm. Entrada lateral 48-60 y 76mm, para entrada lateral y post top. Inclinación Post top: 0, 5°, 10°. Inclinación entrada lateral: -10°, -5°, 0°
IP	IP66
IK	IK09
Protección contrasobretensiones	4kV/6kV, 10 kV opcional
Marcado CE	Sí
Marcado ENEC	Sí
Vida útil	mínimo 100000h L90B10 (temperatura ambiente 25°C)
Temperatura de funcionamiento	-20 to +35 °C
Peso (Kg)	11Kg

Dimensiones



Luma 1

Tensión de entrada	220 to 240 V
Frecuencia	50 to 60 Hz
Tolerancia consumo del sistema	+/-11%
Tolerancia de flujo del sistema	+/-7%
Superficie de resistencia al viento (SCx)	0,057 m²

Datos técnicos del modelo

Modelo	BGP623 LED169-4S 740 DM10
Número de LEDs	60
Flujo luminoso inicial	15130 lm
Óptica	DM10
Eficacia del sistema inicial	137,5 lm/W
Temperatura de color	0,9804 K
Índice de reproducción cromática	109,269420670679 mínimo
Consumo inicial	110 W
Intensidad de alimentación del driver	594 mA
Factor de potencia	0,98
Vida útil	L93B10 100.000h