

PALACIO REAL
PLAZA CARLOS III EL NOBLE N°4
OLITE (NAVARRA)

**PROYECTO REFORMADO SEGÚN
REQUERIMIENTO DE INSTALACION DE
ALUMBRADO ORNAMENTAL**

INGENIEROS:

José María Moro (Ing. Técnico
Industrial Col. N° 1.556)

Promotor: GOBIERNO FORAL DE NAVARRA

Emplazamiento: OLITE (NAVARRA)

Fecha: JUNIO 2023

Ref: 2219

**PROYECTO REFORMADO SEGÚN
REQUERIMIENTO DE
INSTALACIÓN
DE ALUMBRADO ORNAMENTAL**

LOCAL:

PALACIO REAL

DIRECCIÓN:

PLAZA CARLOS III EL NOBLE Nº4

POBLACIÓN:

31.390 OLITE (NAVARRA)

TITULAR:

GOBIERNO FORAL DE NAVARRA

JOSE MARÍA MORO ARISTU
(INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL, COLEGIADO Nº 1.556)

JUNIO DE 2.023

INDICE GENERAL DEL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

1.	ANTECEDENTES	5
2.	OBJETO.....	5
3.	INFRAESTRUCTURA EXISTENTE.....	5
4.	NORMATIVA, REGLAMENTACION, DISPOSICIONES GENERALES	5
5.	SUMINISTRO	6
6.	DESCRIPCION DE LAS INSTALACION DE ALUMBRADO ORNAMENTAL.....	6
7.	CARACTERISTICAS GENERALES.....	7
7.1.	Redes Subterráneas.	8
7.2.	Capacidad de las redes de alimentación para puntos de luz con lámparas	8
7.3.	Columnas y armaduras.....	8
7.4.	Cajeados estanco	9
8.	INSTALACION ELECTRICA	9
9.	PUESTA A TIERRA.....	10
10.	PROTECCION Y MANTENIMIENTO DEL FACTOR DE POTENCIA DE LAS LUMINARIAS.	10
11.	NIVELES DE ILUMINACION	10
12.	ALTURA DE IMPLANTACION	11
13.	FACTOR DE MANTENIMIENTO (F _M) DE LA INSTALACION DE ALUMBRADO EXTERIOR	11
14.	LUMINARIAS	12
15.	PRESCRIPCIONES ESPECIFICAS DE LOS PROYECTORES	12
16.	EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CALIFICACION ENERGÉTICA DE LA INSTALACION	12
16.1.	Requisitos mínimos de eficiencia energética.	13
16.2.	Calificación energética de las instalaciones de alumbrado.	13
16.3.	Criterios de eficiencia energética en el mantenimiento.....	15
17.	SIMULACIONES	16

18.	LUMINARIAS PROYECTADAS.....	19
18.1.	Controlador	19
18.2.	Proyector UniFlood M	20
18.3.	Proyector UniStrip G4.....	20
19.	CONCLUSIONES.....	20

DOCUMENTO Nº 2: CALCULOS ELÉCTRICOS

DOCUMENTO Nº 3: CALCULOS LUMINOTÉCNICOS

DOCUMENTO Nº 4: FICHAS TÉCNICAS

DOCUMENTO Nº 5: IMAGENES

DOCUMENTO Nº 6: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO Nº 7: ESTUDIO DE SEGURIDAD

DOCUMENTO Nº 8: PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 9: PLANOS

PE A00	SITUACION Y EMPLAZAMIENTO
PE A10	ALUMBRADO - PROYECTORES
PE A20	ALUMBRADO - DISTRIBUCION DE CABLES
PE A30	ALUMBRADO - DISTRIBUCION DE TUBOS
PE A40	ALUMBRADO - CONTROL
PE A41	ESQUEMA CONTROL ALUMBRADO
PE A50	ALUMBRADO - ESQUEMA UNIFILAR
PE A60	DETALLES

DOCUMENTO Nº 1

MEMORIA

1. ANTECEDENTES

Por encargo de la propiedad, se va a proceder a estudiar la iluminación ornamental del Palacio de Olite, situado en la plaza Carlos III el Noble, nº4, en Olite (Navarra)

En Junio de 2022 se presentó el proyecto de instalación de alumbrado ornamental. En Diciembre del mismo año, 2022, se recibió un informe de la Sección de Patrimonio Arquitectónico del Gobierno de Navarra.

En este proyecto reformado se da respuesta a todos los cambios solicitados en el informe comentado.

A tal efecto, se elabora el presente proyecto reformado de alumbrado que contempla estas actuaciones y cuya ejecución se realizará en una única fase.

2. OBJETO

El objeto del presente proyecto es dotar de una instalación de iluminación óptima, tanto desde el punto de vista luminotécnico como económico al Palacio de Olite.

Para ello se adopta la solución más acorde con la normativa actual existente al mismo tiempo que se tienen en cuenta todos los parámetros de calidad para conseguir la mayor eficiencia energética.

3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

El Palacio se encuentra situado en los términos de Olite.

La empresa suministradora es Iberdrola Distribución, S.A.

4. NORMATIVA, REGLAMENTACION, DISPOSICIONES GENERALES

El proyecto ha sido elaborado de acuerdo con las siguientes normas y recomendaciones:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto, B.O.E. suplemento del nº224 de fecha 18 de Septiembre de 2002).
- Norma UNE-EN 13201 Iluminación de carreteras. Partes 1, 2, 3 y 4.
- Recomendaciones para la iluminación de carreteras y túneles de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, publicada en 1999.
- Publicación CIE nº88 sobre "Iluminación de túneles y pasos inferiores de carreteras"
- Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior según REAL DECRETO 1890/2008 publicado el 14 de Noviembre en el BOE num. 279.
- Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 10/2005, de 9 de noviembre, de ordenación del alumbrado para la protección del medio nocturno.
- Norma EN-60 598.
- Autorización de Instalaciones Eléctricas. Aprobado por Ley 40/94, de 30 de diciembre, B.O.E. de 31-12-1994.
- Ordenación del Sistema Eléctrico Nacional y desarrollos posteriores. Aprobado por Ley 40/1994, B.O.E. 31-12-94.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. de 27 de Diciembre de 2000).
- Real Decreto 614/2001, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Condiciones impuestas por los organismos Públicos afectados.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía, Decreto de 12 Marzo de 1954 y Real Decreto 1725/84 de 18 de Julio.
- Real Decreto 2949/1982 de 15 de Octubre de Acometidas Eléctricas.
- Proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado.- Instrucción EHE-99.
- Se tendrán en cuenta todas las ampliaciones, modificaciones e interpretaciones publicadas posteriormente y relacionadas con los Decretos, Reales Decretos, Decretos Forales y Órdenes anteriormente señalados, así como las órdenes y directrices que emanen de la Dirección Facultativa de la instalación.
- Orden 14-7-97 de la Consejería de Industria, Trabajo y Turismo por la que se establece el contenido mínimo en proyectos técnicos de determinados tipos de instalaciones industriales.

- NTE-IEP. Norma tecnológica del 24-03-73, para Instalaciones Eléctricas de Puesta a Tierra.
- Normas UNE y recomendaciones UNESA.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- Ordenanzas municipales del ayuntamiento donde se ejecute la obra.
- Condicionados que puedan ser emitidos por organismos afectados por las instalaciones.
- Normas particulares de la compañía suministradora.
- Cualquier otra normativa y reglamentación de obligado cumplimiento para este tipo de instalaciones.

5. SUMINISTRO

La energía eléctrica será suministrada por el Centro de Transformación más cercano. Dicho centro es propiedad de Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A.

La potencia instalada de iluminación es de 9.010 W, además de 6.000 W que se han previsto de reserva. Lo que la potencia total es de 15.010 W.

6. DESCRIPCION DE LAS INSTALACION DE ALUMBRADO ORNAMENTAL

En la presente actuación se pretende iluminar el exterior del Palacio, para ellos se van a colocar proyectores en las zonas próximas al mismo. Se ha realizado una inspección in situ para comprobar la ubicación de los proyectores existentes. Después de elaborar el estudio de estas ubicaciones, se van a aprovechar para colocar proyectores nuevos.

Las características de la instalación serán las siguientes:

- Luminaria 1:

Luminaria: Proyector Uniflood M G2, marca Philips o de similar calidad, mod. BVP353 60LED 30K 220V L50 DMX, IP66, IK06.

Lámpara: 120 W

- Luminaria 2:

Luminaria: Proyector Uniflood M G2, marca Philips o de similar calidad, mod. BVP354 120LED 30K 220V L50 DMX, IP66, IK06.

Lámpara: 240 W

- Luminaria 3:

Luminaria: Luminaria UniStrip G4, marca Philips o de similar calidad, mod. BCP383 24LED Tw 220V L100, IP66, IK08.

Lámpara: 50W

- Soporte 1:

Soporte: Columna cilíndrica de 8 metros de acero al carbono S 275 JR, modelo Iguazú.

- Soporte 2:

Soporte: Columna troncocónica de 4 metros de acero al carbono S 235 JR.

- Soporte 3:

Soporte: Cajero estanco de acero inoxidable en suelo con vidrio estanco y estructura antivandalica.

En la elección de la luminaria se han tenido en cuenta los siguientes factores: el rendimiento, el tipo de distribución del haz, así como la calidad del material empleado, todo lo anterior supeditado a la estética y a los efectos deseados.

Cuadros de distribución, protección y medida:

Se colocará un cuadro eléctrico nuevo en el exterior del Palacio, tal y como está reflejado en los planos adjuntos.

Conductores:

Los conductores serán de cobre designación UNE RZ1-K 0,6/1KV, en el caso de la instalación se efectuará enterrada bajo tubo. Parte de la instalación irá por fachada de las viviendas mas próximas, por lo que esos conductores será de cobre y designación UNE RZ 0,6/1KV.

Cuadro eléctrico:

Desde el cuadro de alumbrado nuevo saldrán diferentes circuitos de alumbrado

- Circuito: 4x6 mm² + T.
- Circuito: 4x10 mm² + T.

7. CARACTERISTICAS GENERALES

En la ejecución de las canalizaciones subterráneas, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- La canalización discurrirá unicamente por terrenos de dominio público, a ser posible bajo acera, evitando los ángulos pronunciados, y los cruces de calzadas deberán ser perpendiculares.
- Los tubos a utilizar en las canalizaciones serán de polietileno corrugado exterior con alma lisa interior de Ø110mm. En las acometidas a puntos de luz desde arquetas, se dispondrá en la canalización o empotrado en la cimentación del soporte, un tubo de PVC duro corrugado o de polietileno de Ø63mm como mínimo.
- Se han dispuesto un mínimo de 2 tubos en acera y de 3 tubos en cruces de calzada, y las canalizaciones correspondientes a los diversos circuitos se han unido entre sí para permitir en un futuro ampliaciones o conexiones eléctricas diferentes.

- Zona vial.

Los tubos serán de PVC rígido Ø 110 e: 2,2 e irán envueltos en un dado de hormigón de forma que queden separados 30 mm. entre si y con un recubrimiento de 100 mm en la parte superior e inferior. En los laterales el recubrimiento mínimo será de 55 mm. con una anchura mínima de zanja de 350 mm para canalizaciones de hasta 4 tubos y de 500 mm canalizaciones de 5 a 9 tubos.

Los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 0,5 m desde el nivel del suelo medidos desde la cota inferior del tubo, colocando primero zahorras y a continuación el pavimento.

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

Para la puesta a tierra de la instalación, además de las picas que establece la normativa, se colocará en el fondo de la zanja y a lo largo de toda la canalización, una red de cable de cobre desnudo de 35 mm² de sección.

Se instalarán arquetas de registro en los siguientes puntos:

- Derivación de la red general.
- Derivación a luminaria.
- Puntos en que sea necesario para que no existan tramos superiores a 40 m. sin registro.
- Otros puntos en los que por las características del terreno fuera necesario.

Las arquetas de registro serán de hormigón, en su fondo se verterá una capa de grava gruesa de 10 cm. Para evitar la acumulación de agua. Los marcos y tapas serán de fundición dúctil, con el anagrama correspondiente de Alumbrado. Las tapas situadas en aceras deberán resistir como mínimo una carga puntual de 25 Tn. (clase C-250), y las situadas en calzada 40 Tn. (clase D-400).

Las dimensiones de las arquetas serán tales, que permitan a los operarios efectuar el tendido y mantenimiento de los cables de alimentación sin problemas. Se dispondrán arquetas con interior de 60x60 cm en cruces de calzada y en la primera arqueta de salida de cuadro, y de 40x40 cm en el resto.

Las embocaduras de los tubos en arquetas, tanto los que estén ocupados como los libres deberán ir sellados con tapón de espuma de poliuretano.

Los pernos de anclaje de los soportes serán de acero galvanizado en caliente, provistos de tuerca, contratuerca y arandela plana. En aquellos puntos donde queden por encima del pavimento ó en zonas ajardinadas se ocultarán con un retallo de hormigón de baja resistencia.

Dado el diseño de los aparcamientos, los báculos estarán al menos a 0,80m del bordillo para evitar golpes, y en el caso de que no sea posible se deben proteger mediante defensas metálicas adecuadas.

La alimentación será subterránea, bajo 1 ó 2 tubos de PVC-semirrígido (corrugado en el exterior y liso en el interior) de 110 ó 63 mm de diámetro.

El cable, a petición de la propiedad, será de cobre UNE RZ1-0,6/1KV unipolar, en canalización enterrada bajo tubo, según necesidades que indicamos en los planos. Y RZ 0,6 /1 KV en canalizaciones aéreas.

En las zonas ajardinadas, el dado de hormigón superará la cota del suelo, a fin de minimizar el efecto corrosivo de la tierra húmeda sobre la columna metálica.

Todas las luminarias irán protegidas por cofred con fusibles.

El arrancador emitirá impulsos directamente sobre la lámpara.

El factor de potencia de la instalación tendrá como mínimo un valor de 0,90.

En las bases de las columnas se colocarán arquetas con marcos y tapas de fundición, ajustándose las mismas a los modelos normalizados.

Los conductores no tendrán empalmes en el interior de las columnas.

En los puntos de entrada los conductores tendrán una protección suplementaria de material aislante.

7.1. Redes Subterráneas.

Se emplearán los sistemas y materiales normales de las redes subterráneas de distribución.

Los conductores se situarán a una profundidad de 0,40 m. como mínimo y su sección no será inferior a 6 mm².

7.2. Capacidad de las redes de alimentación para puntos de luz con lámparas

Estas redes estarán previstas para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas. La carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de la lámpara que alimenta.

7.3. Columnas y armaduras

Las columnas serán homologadas por laboratorio acreditado de la CE, y en cualquier caso sus características serán aprobadas por el Ayuntamiento.

7.3.1.- Características y proteccion

Las columnas que soportan las luminarias serán de material resistente a las acciones de la intemperie o estarán debidamente protegidas contra éstas. Se dimensionarán de forma que resistan las solicitaciones previstas en la Instrucción ITC-BT-06, con un coeficiente de seguridad no inferior a 1,5, particularmente teniendo en cuenta la acción del viento. No deberán permitir la entrada de lluvia ni la acumulación de agua de condensación.

Las columnas tendrán una abertura de acceso para la manipulación de sus elementos de protección y maniobra, por lo menos a 0,30 m. del suelo, dotada de una puerta o trampilla con grado de protección contra la proyección de agua, que sólo se puede abrir mediante el empleo de útiles especiales.

Cuando por su situación o dimensiones, las columnas fijadas o incorporadas a obras de fábrica no permitan la instalación de los elementos de protección y maniobra en la base, podrán colocarse éstos en la parte superior, en lugar apropiado o en la propia obra de fábrica.

7.3.2.- Colocacion

Las columnas quedarán debidamente empotradas en el suelo, de manera que ofrezcan las condiciones de seguridad necesarias.

7.3.3.- Armaduras

Las armaduras deberán ser resistentes a las acciones de la intemperie y además asegurarán que los conductores y elementos de conexión queden resguardados de estas acciones.

7.4. Cajeado estanco

Cajeado estanco de acero inoxidable en suelo con vidrio estanco y estructura antivandálica, para proteger los proyectores de la intemperie así como de actos vandálicos. Se incluye detalle de los mismos en planos.

8. INSTALACION ELECTRICA

En la instalación eléctrica de las columnas, se observará lo siguiente:

- Se utilizarán conductores aislados de tensión nominal por lo menos igual a 1.000V con designación RZ1 0,6/1KV.
- La sección mínima de los conductores será de 2,5 mm².
- Los conductores no tendrán empalmes en el interior de las columnas.
- En los puntos de entrada los conductores tendrán una protección suplementaria de material aislante.
- Las conexiones a los terminales estarán hechas de forma que no ejerzan sobre los conductores esfuerzos de tracción.

Conductores:

El conductor a emplear en las líneas de acometida a los cuadros de mando y protección de alumbrado será unipolar de campo radial de las siguientes características:

Designación UNE:	RZ1 0,6/1 KV
Composición:	Cobre
Sección total:	6 mm ² .
Aislamiento:	Polietileno reticulado (XLPE)
Cubierta:	Cero halógenos
Intensidad máxima admisible enterrada a 25°C:	72 A
Intensidad máxima admisible cc. 0,5 S en KA:	0,976 KA
Resistencia eléctrica a 20°C:	3,3 Ω/Km.
Peso aproximado:	96 kg/Km

Sección de mínimo costo en alumbrado.

En las redes trifásicas compuestas de lámparas de LED, aparecen armónicos de 3º orden de un color aproximado a un 30% de la onda fundamental.

Dichos armónicos circulan por las tres fases, produciendo un incremento de la intensidad nominal circulante por ellos. En el caso de las fases ese incremento es de reducido valor y se considera despreciable, en cambio en el neutro sucede que al sumarse los armónicos de cada fase, las ondas fundamentales correspondientes a cada una de ellas se anulan, los 3º armónicos están en fase, se suman y produce un incremento de la intensidad circulante por el neutro del orden del 90% de la intensidad nominal.

Por lo tanto no es conveniente la elección de una sección del neutro igual a un 50% de la fase, se puede demostrar que el valor de las secciones de fase y neutro mas conveniente para que el costo de la instalación sea mínima viene dado por la expresión:

$$A = \frac{SN}{SF} = \sqrt{3 \times 0,9} \quad \text{(Siendo 0,9 la corriente que circula por el neutro expresado en tanto por 1 de la que circula por la fase).}$$

SN: Sección del neutro
SF: Sección de la fase.

Coeficiente a aplicar para el cálculo de la caída de tensión.

Tal como se ha indicado por el neutro circula una intensidad del orden del 90 % de la intensidad nominal. Dicha circulación de intensidad, provoca una caída de tensión adicional.

Para poder utilizar la fórmula normal de caída de tensión en líneas trifásicas con neutro sin armónicos se sobredimensionará el valor de las potencias para tener en cuenta la caída de tensión en el neutro.

Este coeficiente valdrá:

$$1 + 0.75 \cdot \frac{SF}{SN}$$

9. PUESTA A TIERRA

La puesta a tierra de la instalación se efectuará colocando en el fondo de la zanja y a lo largo de toda la canalización, una red de cable de cobre desnudo de 35 mm² de sección.

En las redes de tierra se instalará como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias y siempre en el primero y último de cada línea.

Las columnas y los apoyos accesibles que soportan las luminarias estarán unidos a tierra si son metálicos.

Asimismo se pondrá a tierra el cuadro de protección y mando.

Para la conexión de tomas de tierra a soportes y picas, se utilizarán conexiones aluminotérmicas o grapas de bronce con tortillería de acero inoxidable encintadas con cinta DENSO.

10. PROTECCION Y MANTENIMIENTO DEL FACTOR DE POTENCIA DE LAS LUMINARIAS.

Cada luminaria estará dotada de dispositivo de protección contra cortacircuitos. Además se tomarán las medidas necesarias para la compensación del factor de potencia cuando el sistema así lo requiera.

La protección podrá hacerse por grupos de lámparas siempre que la intensidad total sea menor de 6 Amperios, debiendo hacerse individualmente por cada lámpara de intensidad superior a 6 Amperios.

11. NIVELES DE ILUMINACION

Según el apartado 4 de la EA-02 del Reglamento de Eficiencia energética en Instalaciones de Alumbrado exterior, se considera alumbrado ornamental a la iluminación de fachadas de edificios y monumentos. Los valores de referencia de los niveles de iluminancia media en servicio, con mantenimiento de la instalación, del alumbrado ornamental están establecidos en la tabla 11 del apartado 4.

Tabla 11 - Niveles mínimos de iluminancia media en servicio del alumbrado ornamental

NATURALEZA DE LOS MATERIALES DE LA SUPERFICIE ILUMINADA	NIVELES DE ILUMINANCIA MEDIA (Lux) ⁽¹⁾			COEFICIENTES MULTIPLICADORES DE CORRECCIÓN ⁽²⁾			
	Iluminación de los alrededores			Corrección para el tipo de lámpara		Corrección para el estado de la superficie iluminada	
	Baja	Media	Elevada	H.M. V.M.	S.A.P. S.B.P.	Sucia	Muy Sucia
Piedra clara, mármol claro	20	30	60	1,0	0,9	3,0	5,0
Piedra media, cemento, mármol coloreado claro	40	60	120	1,1	1,0	2,5	5,0
Piedra oscura, granito gris, mármol oscuro	100	150	300	1,0	1,1	2,0	3,0
Ladrillo amarillo claro	35	50	100	1,2	0,9	2,5	5,0
Ladrillo marrón claro	40	60	120	1,2	0,9	2,0	4,0
Ladrillo marrón oscuro, granito rosa	55	80	160	1,3	1,0	2,0	4,0
Ladrillo rojo	100	150	300	1,3	1,0	2,0	3,0
Ladrillo oscuro	120	180	360	1,3	1,2	1,5	2,0
Hormigón arquitectónico	60	100	200	1,3	1,2	1,5	2,0
REVESTIMIENTO DE ALUMINIO:							
- Terminación natural	200	300	600	1,2	1,1	1,5	2,0
- termolacado muy coloreado (10%) rojo, marrón, amarillo	120	180	360	1,3	1,0	1,5	2,0
- termolacado muy coloreado (10%) azul - verdoso	120	180	360	1,0	1,3	1,5	2,0
- termolacado colores medios (30 - 40%) rojo, marrón, amarillo	40	60	120	1,2	1,0	2,0	4,0
- termolacado colores medios (30 - 40%) azul - verdoso	40	60	120	1,0	1,2	2,0	4,0
- termolacado colores pastel (60 - 70%) rojo, marrón, amarillo	20	30	60	1,1	1,0	3,0	5,0
- termolacado colores pastel (60 - 70%) azul - verdoso	20	30	60	1,0	1,1	3,0	5,0

⁽¹⁾ Valores mínimos de iluminancia media en servicio con mantenimiento de la instalación sobre la superficie limpia iluminada con lámparas de incandescencia.

⁽²⁾ Coeficientes multiplicadores de corrección para lámparas de halogenuros metálicos (H.M.), vapor de mercurio (V.M.), de vapor de sodio a alta presión (S.A.P.) y a baja presión (S.B.P.), así como para el estado de limpieza de la superficie iluminada.

En este caso la naturaleza del material es piedra clara, según los cálculos anexos se cumple esta exigencia.

12. ALTURA DE IMPLANTACION

La altura de implantación es función del flujo luminoso de la lámpara y del nivel de iluminación requerido.

En nuestro caso, las luminarias de las columnas se colocarán a 8 y 4 m y el resto sobre los tejados de las viviendas vecinas.

13. FACTOR DE MANTENIMIENTO (F_m) DE LA INSTALACION DE ALUMBRADO EXTERIOR

El factor de mantenimiento (f_m) es la relación entre la iluminancia media en la zona iluminada después de un determinado período de funcionamiento de la instalación de alumbrado exterior (Iluminancia media en servicio – E_{servicio}), y la iluminancia media obtenida al inicio de su funcionamiento como instalación nueva (Iluminación media inicial – E_{inicial}).

$$f_m = \frac{E_{servicio}}{E_{inicial}} = \frac{E}{E_i}$$

El factor de mantenimiento será siempre menor que la unidad (f_m < 1), e interesará que resulte lo más elevado posible para una frecuencia de mantenimiento lo más baja que pueda llevarse a cabo.

El factor de mantenimiento será función fundamentalmente de:

- a) El tipo de lámpara, depreciación del flujo luminoso y su supervivencia en el transcurso del tiempo;
- b) La estanqueidad del sistema óptico de la luminaria mantenida a lo largo de su funcionamiento;
- c) La naturaleza y modalidad de cierre de la luminaria;
- d) La calidad y frecuencia de las operaciones de mantenimiento;
- e) El grado de contaminación de la zona donde se instale la luminaria.

El factor de mantenimiento será el producto de los factores de depreciación del flujo luminoso de las lámparas, de su supervivencia y de depreciación de la luminaria, de forma que se verificará:

$$f_m = FDFL \cdot FSL \cdot FDLU \cdot FDSR$$

Siendo:

Naven Ingenieros, S.L
Paseo Santxiki, 2 Edificio L Planta 1ª, Oficina 14. 31192 MUTILVA
C/ Hurtado de Amezaga 27, 3º Oficina 2. 48008 BILBAO

Tfno: 948078680
Tfno: 946072936

FDFL = factor de depreciación del flujo luminoso de la lámpara.

FSL = factor de supervivencia de la lámpara.

FDLU = factor de depreciación de la luminaria.

Siendo el factor de mantenimiento utilizado $F_m = 0.85$.

14. LUMINARIAS

Las luminarias elegidas cumplen con los requisitos de la tabla 1 de la ITC-EA-04 del Reglamento de Eficiencia Energética de Alumbrado Exterior, respecto a los valores de rendimiento de la luminaria (η) y factor de utilización (f_u).

Tabla 1 - Características de las luminarias y proyectores.

PARÁMETROS	ALUMBRADO VIAL		RESTO ALUMBRADOS (1)	
	Funcional	Ambiental	Proyectores	Luminarias
Rendimiento	$\geq 65\%$	$\geq 55\%$	$\geq 55\%$	$\geq 60\%$
Factor de utilización	(2)	(2)	$\geq 0,25$	$\geq 0,30$
(1) A excepción de alumbrado festivo y navideño. (2) Alcanzarán los valores que permitan cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética establecidos en las tablas 1 y 2 de la ITC-EA-01.				

15. PRESCRIPCIONES ESPECIFICAS DE LOS PROYECTORES

Los proyectores son luminarias cuya distribución fotométrica, conseguida mediante un sistema óptico especialmente diseñado, permite la iluminación a cierta distancia de la ubicación del proyector.

A fin de conseguir una elevada eficiencia energética, cuando se utilicen proyectores para la iluminación de superficies horizontales, deberán cumplirse los siguientes aspectos:

- Se emplearán preferentemente proyectores del tipo asimétrico con objeto de controlar la luz emitida hacia el hemisferio superior.
- El ángulo de inclinación en el emplazamiento, que corresponde al valor de $I_{max}/2$ situado por encima de la intensidad máxima emitida por el proyector, será inferior a 70° respecto a la vertical. Es decir, que la inclinación de la intensidad máxima debe ser inferior a:
 - 60° para un proyector cuyo semiángulo de apertura por encima de la I_{max} sea de 10° .
 - 65° para un proyector cuyo semiángulo de apertura por encima de la I_{max} sea de 5° .

No obstante, en todo caso, el ángulo de inclinación correspondiente a la intensidad máxima será inferior a 70° respecto a la vertical.

- La intensidad de ángulos superiores a 85° emitida por el proyector, se limitará a 50 cd/klm como máximo.

En la iluminación de superficies verticales, como por ejemplo, la ornamental de fachadas y monumentos, siempre que resulte factible, deberán cumplirse los siguientes aspectos:

- Con objeto de controlar la luz, se emplearán preferentemente proyectores del tipo asimétrico o que dispongan del apantallamiento preciso.
- La iluminación deberá realizarse preferentemente en sentido descendente, es decir, de arriba hacia abajo.
- Cuando esto resulte imposible, en nuestro caso, deberá tratarse que la línea de intensidad máxima del proyector no sobrepase la horizontal en más de 30° .
- El flujo luminoso emitido por el proyector se ajustará a la superficie a iluminar y, en todo caso, no se proyectará fuera de la referida superficie una intensidad luminosa superior a 50 cd/klm.

16. EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CALIFICACION ENERGÉTICA DE LA INSTALACION

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 activa total instalada.

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

La eficiencia energética de una instalación se puede determinar mediante la utilización de los siguientes factores:

ε_L =eficiencia de las lámparas y equipos auxiliares (lum/W=m² lux/W)

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

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

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

16.1. Requisitos mínimos de eficiencia energética.

En el alumbrado ornamental se tiene en cuenta los siguientes aspectos:

- Se iluminará únicamente la superficie que se quiere dotar de alumbrado.
- Se instalarán lámparas de elevada eficacia luminosa compatibles con los requisitos cromáticos de la instalación y con valores no inferiores a los establecidos en el capítulo 2 de la ITC-EA-04.
- Se utilizarán luminarias y proyectores de rendimiento luminoso elevado según la ICT-EA-04.
- El equipo auxiliar será de pérdidas mínimas, dándose cumplimiento a los valores de potencia máxima del conjunto lámpara y equipo auxiliar, fijados en la ICT-EA-04.
- El factor de utilización de la instalación será el más elevado posible, según la ITC-EA-04.
- El factor de mantenimiento de la instalación será el mayor alcanzable, según la ICT-EA-06.

16.2. Calificación energética de las instalaciones de alumbrado.

El índice de eficiencia energética (I_ε) se define como el cociente entre la eficiencia energética de la instalación (ε) y el valor de eficiencia energética de referencia (ε_R) en función del nivel de iluminancia en servicio proyectada, que se indica en la tabla:

$$I_\varepsilon = \frac{\varepsilon}{\varepsilon_R}$$

Tabla 3 – Valores de eficiencia energética de referencia

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

$$ICE = \frac{1}{I_\varepsilon}$$

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	$ICE \geq 5,00$	$IE \leq 0,20$

Fachada Palacio Olite

Superficie iluminada: 150 m²

Ehmed= 49,5 Lux

2 Proyectores Uniflood C, marca Philips o de similar calidad, mod. BVP354 120LED 30 K 220V L50 DMX

P_{tot}= 480 W

$$E = \frac{S \cdot E_m}{P}$$

$$E = \frac{150 \text{ m}^2 \times 49,5 \text{ lx}}{480 \text{ W}} = 154,69 \text{ m}^2 \cdot \text{lux/W}$$

Siendo la eficiencia energética de referencia.

$\epsilon_R = 13$

ICE=0,80

Por lo tanto se considera, según la Tabla 4, la clasificación de la instalación energética como **A**.

Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado	
Más eficiente A B C D E F G Menos eficiente	A
Instalación :	PALACIO OLITE
Localidad / calle :	Plaza Carlos III el Nomble nº4
Horario de funcionamiento :	12 h.
Consumo Energía Anual :	2.102 kWh/año
Emisiones de CO ₂ Anual :	750,41 kgCO₂ /año
Índice de eficiencia energética (I _e) :	11,90
Iluminancia media en servicio E _m :	49,5 lux
Uniformidad (%):	0,21

16.3. Criterios de eficiencia energética en el mantenimiento

Todo mantenimiento se justifica en general, por los condicionantes generales de la instalación, como consecuencia del paso del tiempo, pero en el caso de un alumbrado, hay que considerar además los efectos de:

- Depreciación y mortalidad de las fuentes de luz.
- Depreciación por suciedad de las luminarias.

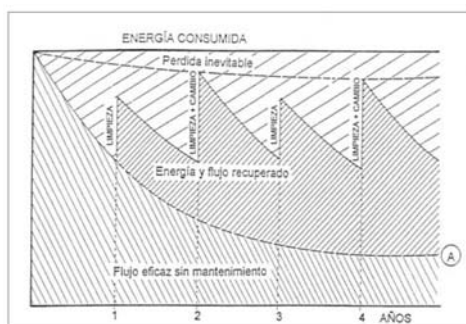
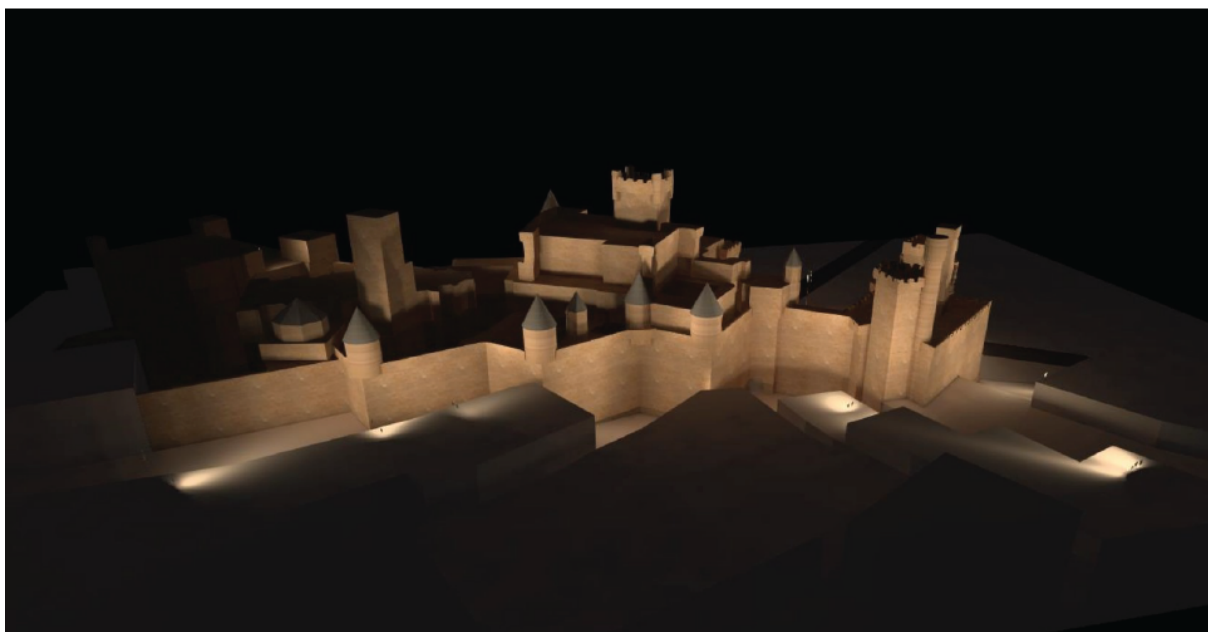


Fig. 11.1.- Curva de depreciación del sistema óptico - cierre de las luminarias

17. SIMULACIONES

Se han realizado una serie de simulaciones mediante imágenes fotorrealistas de cada fachada. Los resultados obtenidos en una simulación fotorrealista son orientativos, el resultado final puede verse afectado por las características de los materiales a iluminar, nivel de iluminación del entorno y por el movimiento de los aparatos estimados.









18. LUMINARIAS PROYECTADAS

18.1. Controlador

El controlador ZXP399 está optimizado para instalaciones de iluminación LED de mediana y gran escala, es una solución integrada que comprende varios idiomas de control. Con opciones para instalaciones de variados diseño, con la posibilidad de administrar una amplia variedad de entornos arquitectónicos y de entretenimiento.

Se puede configurar y controlar varias zonas de reproducción, cada una con asignaciones únicas de espectáculos de luces. El sistema de luz permite el control de zonas tanto en interiores como luminarias de exterior en una única instalación.

18.2. Proyector UniFlood M

La luminaria Uniflood M es un proyector LED para alumbrado arquitectónico. Es un proyector de alto rendimiento diseñado para aplicaciones de iluminación de fachadas, paisajes y exteriores.

El diseño robusto, modular y rectangular cuenta con ópticas de gran eficiencia. EL proyector LED está disponible en blanco, colores monocromáticos, RGB, RGBW y blanco ajustable. En el caso de este proyecto se utilizarán en blanco.

Tiene una gran flexibilidad de diseño con cabezales y control de inclinación individual. Crea el efecto de iluminación adecuado con seis lentes dispersoras diferentes (Proyección de foco estrecho a amplio). Fácil de controlar con DMX512/RDM. Con clasificación IP66 para uso en exteriores.

En el anexo se incluye la ficha técnica de este proyector.

18.3. Proyector UniStrip G4

La luminaria UniStrip G4 es una luminaria LED para exteriores con montaje en superficie, diseñada para aplicaciones de iluminación arquitectónica de fachadas y exteriores.

19. CONCLUSIONES

Con todo lo anteriormente expuesto y demás documentos que se acompañen en este proyecto, el Técnico que suscribe entiende que ha quedado suficientemente descrita la instalación. No obstante quedo a disposición de cuantos organismos oficiales intervengan en la realización de este proyecto, para aclarar cuantas dudas puedan presentarse.

Pamplona, Junio de 2.023
El Ingeniero Técnico Industrial:



FDO: JOSE Mª MORO ARISTU
Colegiado Nº 1.556

DOCUMENTO Nº 2

CALCULOS ELÉCTRICOS

Cuadro de resultados

CUADRO DE RESULTADOS

Acometida (Suministro principal)

Acometida

DI

Acometida

Descripción	Pot.Calc. (W)	Long. (m)	Sección (mm)	I _B (A)	I _z (A)	ΔU (%)	ΔU _{ac} (%)	Canaliz. (mm)
Acometida	15010.00	100.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4(1x240) + TTx150	21.67	440.00	0.07	-	Tubo 200 mm
DI	15010.00	5.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4(1x50) + TTx25	21.67	129.60	0.02	-	Tubo 110 mm

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _z (A)	I _{cc} _{máx} (A)	P _{dc} (kA)	I _{cc} _{mín} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
Acometida	21.67	100.00	440.00	12.00	20.00	2.62	0.58	-	-
DI	21.67	25.00	129.60	7.65	20.00	2.46	0.58	-	-

DI

Descripción	Pot.Calc. (W)	Long. (m)	Sección (mm)	I _B (A)	I _z (A)	ΔU (%)	ΔU _{ac} (%)	Canaliz. (mm)
ALUMBRADO L1	3120.00	55.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x6)	4.50	47.52	0.34	0.35	Tubo 63 mm
ALUMBRADO L2	1200.00	200.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x6)	1.73	47.52	0.47	0.49	Tubo 63 mm
ALUMBRADO L3	250.00	100.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x6)	0.36	47.52	0.05	0.07	Tubo 63 mm
ALUMBRADO L4	2040.00	350.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x10)	2.94	64.80	0.84	0.85	Tubo 63 mm
ALUMBRADO L5	2400.00	250.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x6)	3.46	47.52	1.17	1.19	Tubo 63 mm
RESERVA 1	3000.00	20.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x6)	4.33	47.52	0.12	0.13	Tubo 50 mm
RESERVA 2	3000.00	20.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x6)	4.33	47.52	0.12	0.13	Tubo 50 mm

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _z (A)	I _{cc} _{máx} (A)	P _{dc} (kA)	I _{cc} _{mín} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
ALUMBRADO L1	4.50	10.00	47.52	7.36	10.00	0.55	0.05	9.16	300
ALUMBRADO L2	1.73	10.00	47.52	7.36	10.00	0.16	0.10	8.96	300
ALUMBRADO L3	0.36	10.00	47.52	7.36	10.00	0.32	0.10	9.09	300
ALUMBRADO L4	2.94	10.00	64.80	7.36	10.00	0.15	0.10	8.95	300
ALUMBRADO L5	3.46	10.00	47.52	7.36	10.00	0.13	0.10	8.89	300
RESERVA 1	4.33	10.00	47.52	7.36	10.00	1.13	0.10	9.21	30
RESERVA 2	4.33	10.00	47.52	7.36	10.00	1.13	0.10	9.21	30

DOCUMENTO Nº 3

CALCULOS LUMINOTECNICOS



PALACIO REAL DE OLITE

Contenido

Portada	1
Contenido	2

Fichas de producto

Philips - BCP383 24LED tW 220V L100 15 (1x LED)	3
Philips - BVP353 60LED 30K 220V L50 DMX 10 (1x LED)	4
Philips - BVP353 60LED 30K 220V L50 DMX 15 (1x LED)	5
Philips - BVP353 60LED 30K 220V L50 DMX 30 (1x LED)	6
Philips - BVP353 60LED 30K 220V L50 DMX 45 (1x LED)	7
Philips - BVP353 60LED 30K 220V L50 DMX 60 (1x LED)	8

Terreno 1

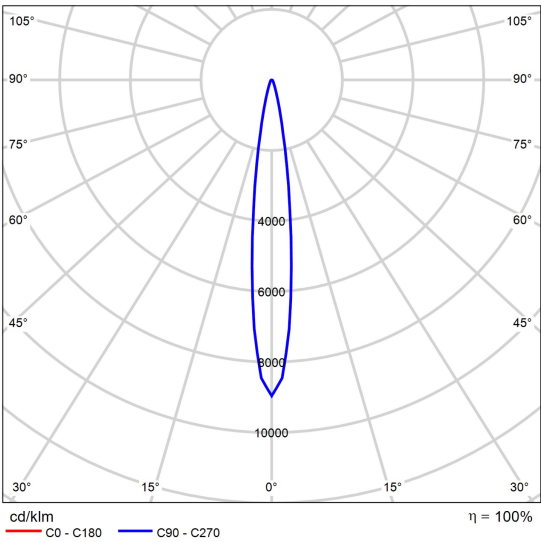
Imágenes	9
Plano de situación de luminarias	17
Objetos de cálculo / Escena de luz 1	27
Glosario	30

Ficha de producto

Philips - BCP383 24LED tW 220V L100 15



P	50.0 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	4340 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	4329 lm
η	99.74 %
Rendimiento lumínico	86.6 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



CDL polar

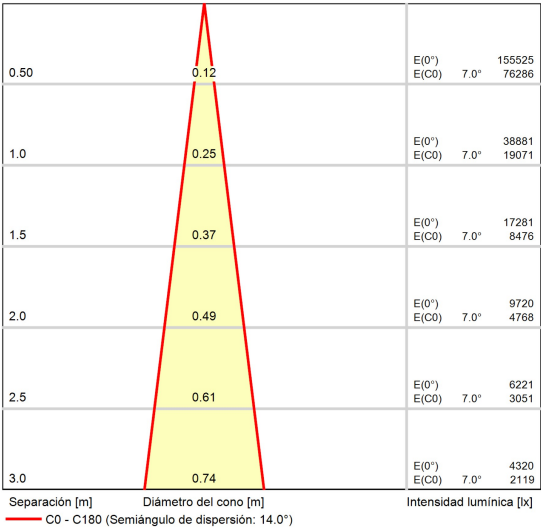


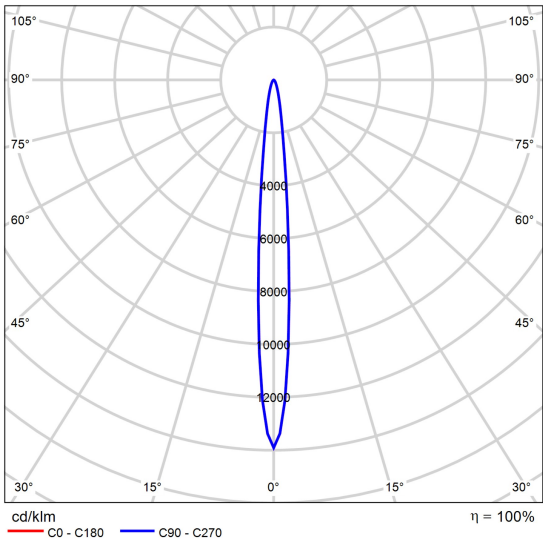
Diagrama conico

Ficha de producto

Philips - BVP353 60LED 30K 220V L50 DMX 10



P	120.0 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	9185 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	9176 lm
η	99.90 %
Rendimiento lumínico	76.5 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



CDL polar

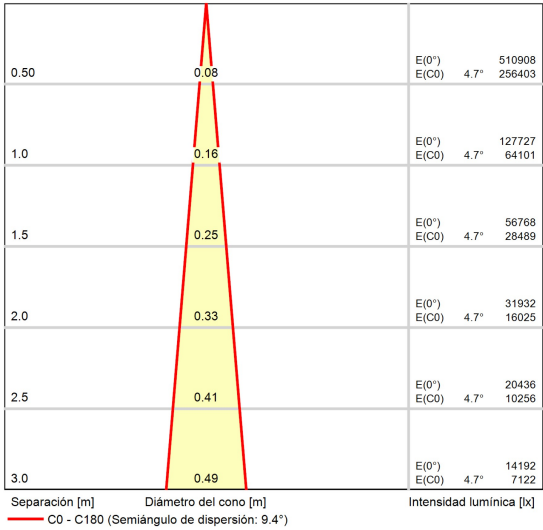


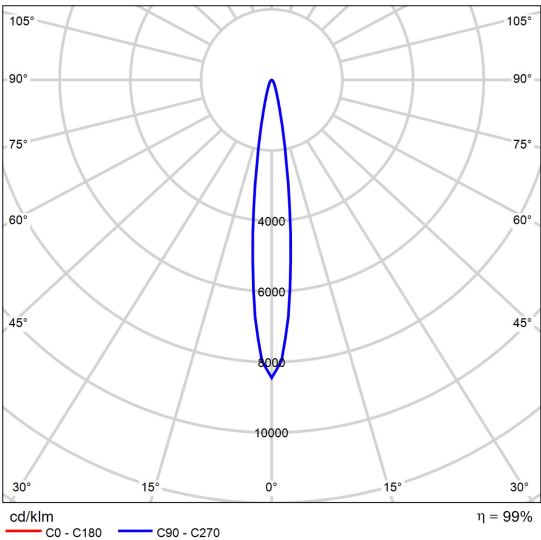
Diagrama conico

Ficha de producto

Philips - BVP353 60LED 30K 220V L50 DMX 15



P	120.0 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	9645 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	9525 lm
η	98.75 %
Rendimiento lumínico	79.4 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



CDL polar

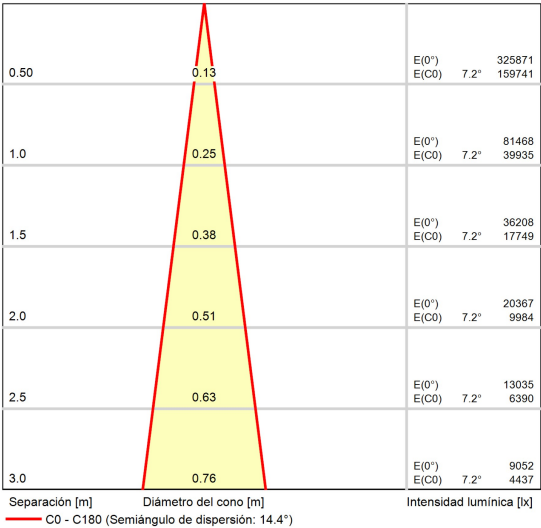


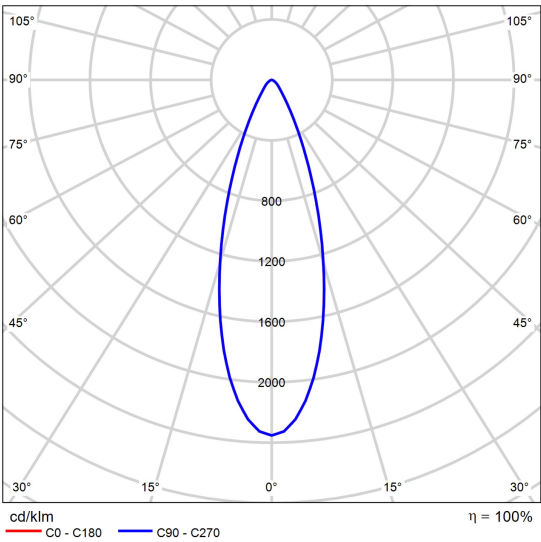
Diagrama conico

Ficha de producto

Philips - BVP353 60LED 30K 220V L50 DMX 30



P	120.0 W
Φ _{Lámpara}	9990 lm
Φ _{Luminaria}	9985 lm
η	99.95 %
Rendimiento lumínico	83.2 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



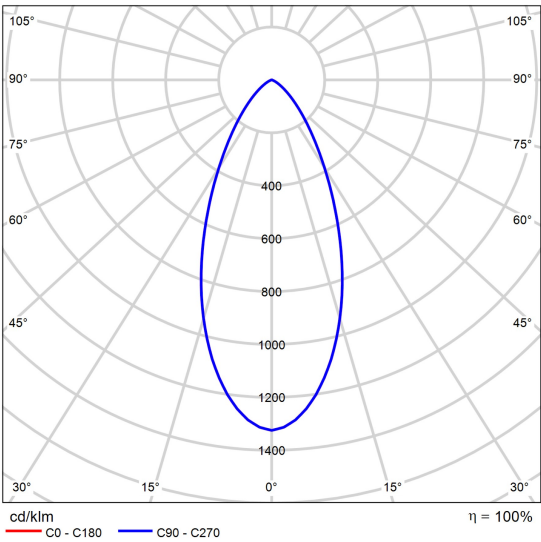
CDL polar

Ficha de producto

Philips - BVP353 60LED 30K 220V L50 DMX 45



P	120.0 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	9645 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	9641 lm
η	99.96 %
Rendimiento lumínico	80.3 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR										
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	17.5	18.4	17.8	18.6	18.8	18.1	19.0	18.4	19.2
	3H	17.4	18.3	17.7	18.5	18.8	18.1	18.9	18.4	19.1
	4H	17.4	18.1	17.7	18.4	18.7	18.0	18.8	18.3	19.0
	6H	17.3	18.0	17.6	18.3	18.6	17.9	18.7	18.3	18.9
	8H	17.3	18.0	17.6	18.3	18.6	17.9	18.6	18.3	18.9
4H	2H	17.4	18.2	17.8	18.5	18.7	17.9	18.5	18.2	18.8
	3H	17.4	18.0	17.7	18.3	18.7	18.0	18.6	18.3	18.9
	4H	17.3	17.9	17.7	18.2	18.6	17.9	18.5	18.3	18.8
	6H	17.3	17.8	17.7	18.1	18.5	17.9	18.4	18.3	18.7
	8H	17.2	17.7	17.6	18.1	18.5	17.8	18.3	18.3	18.7
8H	2H	17.2	17.6	17.6	18.0	18.4	17.8	18.2	18.2	18.6
	4H	17.2	17.7	17.6	18.1	18.5	17.8	18.3	18.2	18.7
	6H	17.1	17.5	17.6	17.9	18.4	17.7	18.1	18.2	18.5
	8H	17.1	17.4	17.6	17.9	18.4	17.7	18.1	18.2	18.5
	12H	17.1	17.4	17.6	17.8	18.3	17.7	18.0	18.2	18.5
12H	4H	17.2	17.6	17.6	18.0	18.4	17.8	18.2	18.2	18.6
	6H	17.1	17.4	17.6	17.9	18.4	17.7	18.0	18.2	18.5
	8H	17.1	17.4	17.6	17.8	18.3	17.7	18.0	18.2	18.4
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias										
S = 1.0H	+2.3 / -3.5					+2.3 / -3.1				
S = 1.5H	+4.5 / -6.3					+4.5 / -5.9				
S = 2.0H	+6.4 / -9.5					+6.4 / -9.0				
Tabla estándar	BK00					BK00				
Sumando de corrección	-0.9					-0.3				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 9645lm Flujo luminoso total										

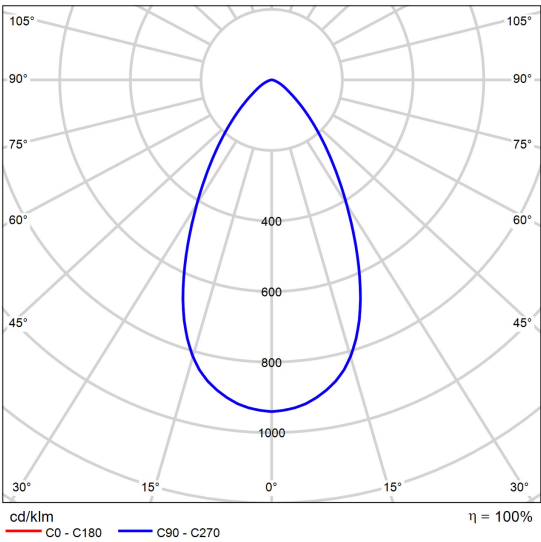
Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Ficha de producto

Philips - BVP353 60LED 30K 220V L50 DMX 60



P	120.0 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	9415 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	9414 lm
η	99.99 %
Rendimiento lumínico	78.4 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100

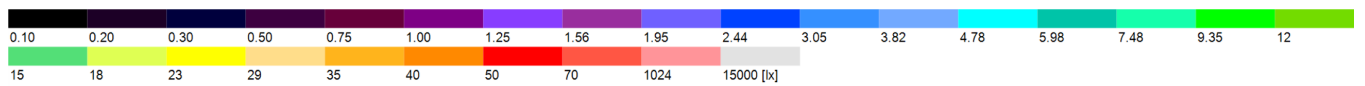
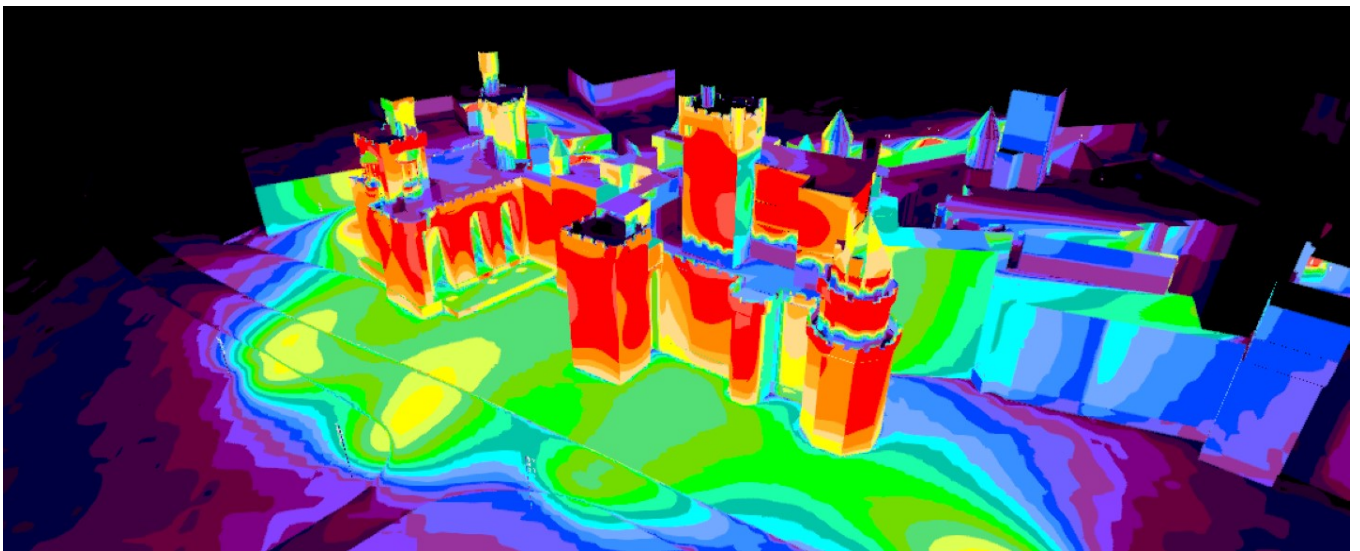


CDL polar

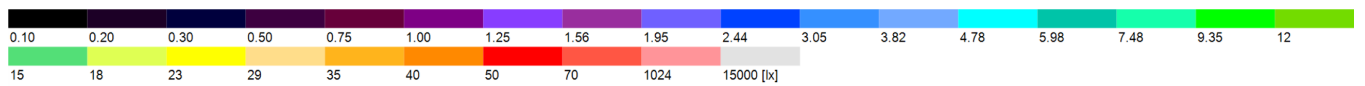
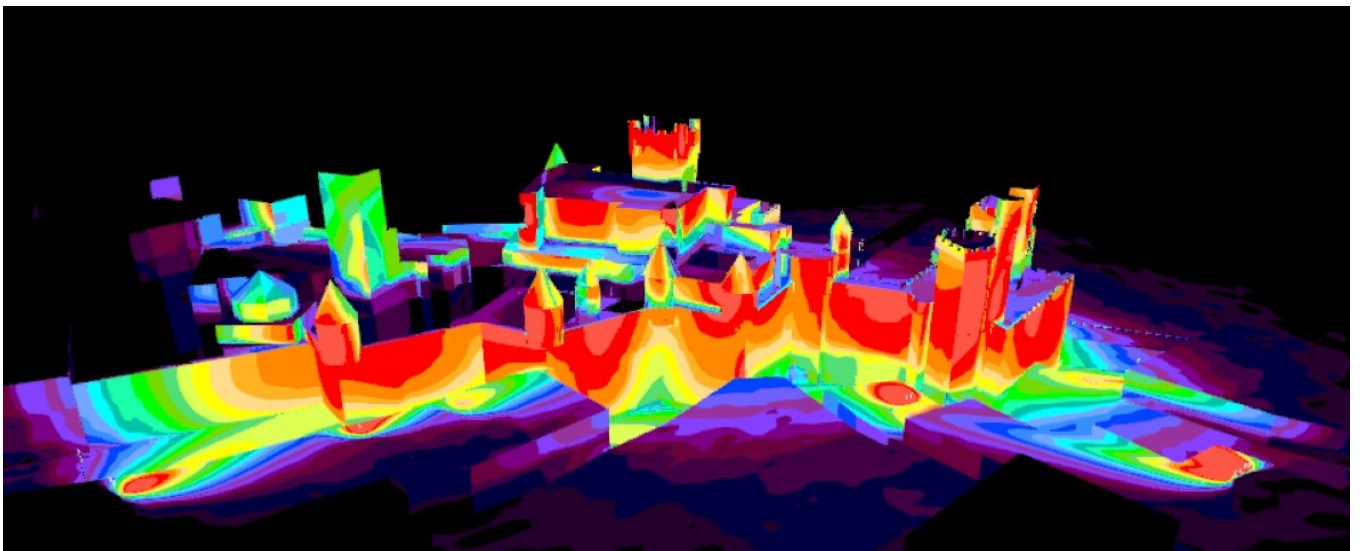
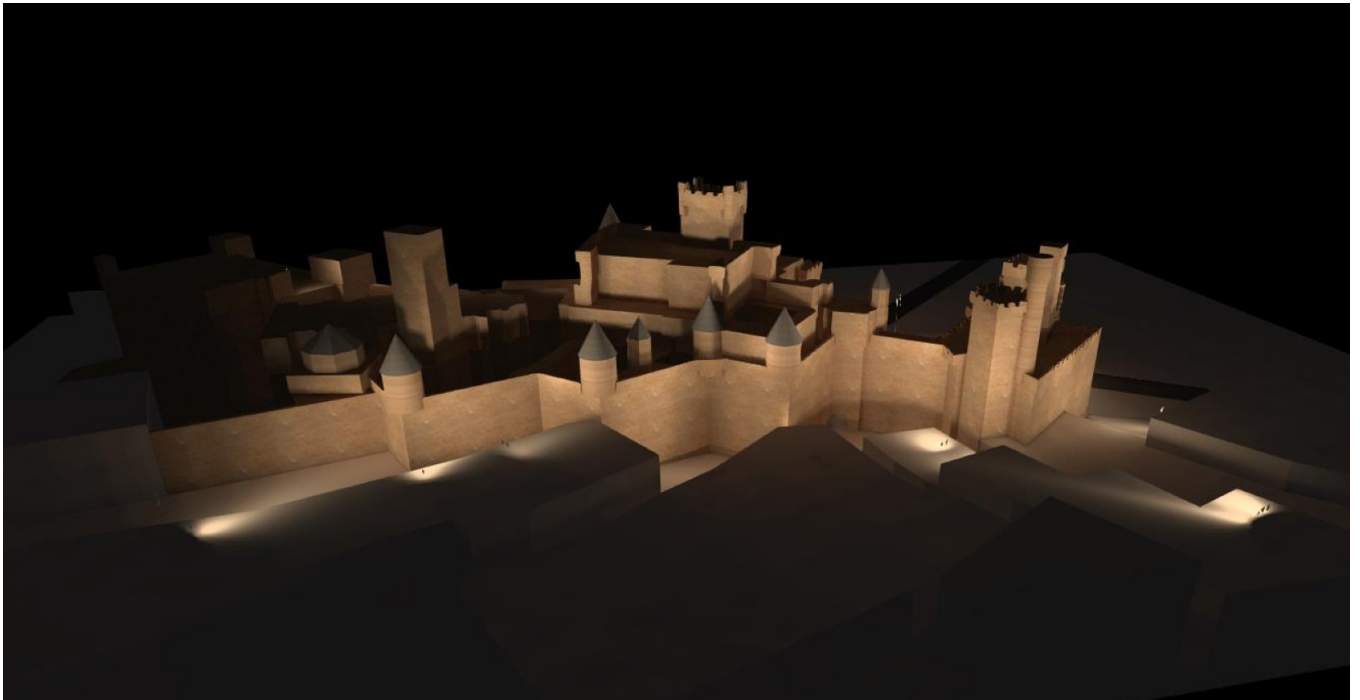
Valoración de deslumbramiento según UGR												
p Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	18.6	19.6	18.9	19.8	20.0	19.3	20.2	19.5	20.4	20.6	
	3H	18.7	19.6	19.0	19.8	20.1	19.4	20.3	19.7	20.5	20.8	
	4H	18.7	19.5	19.0	19.8	20.1	19.4	20.2	19.7	20.5	20.8	
	6H	18.7	19.4	19.0	19.7	20.0	19.4	20.2	19.7	20.5	20.7	
	8H	18.6	19.4	19.0	19.7	20.0	19.4	20.1	19.7	20.4	20.7	
	12H	18.6	19.3	19.0	19.6	19.9	19.4	20.1	19.7	20.4	20.7	
4H	2H	18.7	19.5	19.0	19.7	20.0	19.2	20.1	19.6	20.3	20.6	
	3H	18.8	19.5	19.2	19.8	20.1	19.5	20.1	19.8	20.5	20.8	
	4H	18.8	19.4	19.2	19.8	20.1	19.5	20.1	19.9	20.5	20.8	
	6H	18.8	19.3	19.2	19.7	20.1	19.5	20.0	19.9	20.4	20.8	
	8H	18.8	19.3	19.2	19.7	20.1	19.5	20.0	19.9	20.4	20.8	
	12H	18.8	19.2	19.2	19.6	20.0	19.5	19.9	19.9	20.3	20.8	
8H	4H	18.8	19.3	19.2	19.6	20.1	19.4	19.9	19.8	20.3	20.7	
	6H	18.8	19.2	19.2	19.6	20.0	19.4	19.8	19.9	20.3	20.7	
	8H	18.7	19.1	19.2	19.5	20.0	19.4	19.8	19.9	20.2	20.7	
	12H	18.7	19.0	19.2	19.5	20.0	19.4	19.7	19.9	20.2	20.7	
12H	4H	18.7	19.2	19.2	19.6	20.0	19.4	19.8	19.8	20.2	20.7	
	6H	18.7	19.1	19.2	19.5	20.0	19.4	19.8	19.9	20.2	20.7	
	8H	18.7	19.0	19.2	19.5	20.0	19.4	19.7	19.9	20.2	20.7	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+1.7 / -2.4					+1.6 / -2.1					
S = 1.5H		+3.6 / -3.8					+3.5 / -3.4					
S = 2.0H		+5.4 / -5.1					+5.3 / -4.8					
Tabla estándar		BK01					BK01					
Sumando de corrección		0.8					1.5					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 9415lm Flujo luminoso total												

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

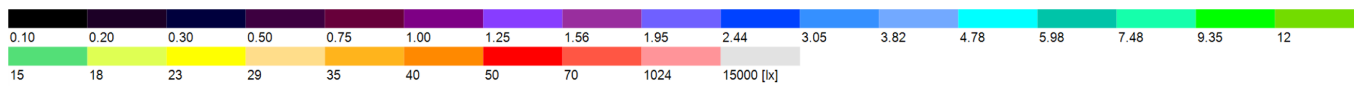
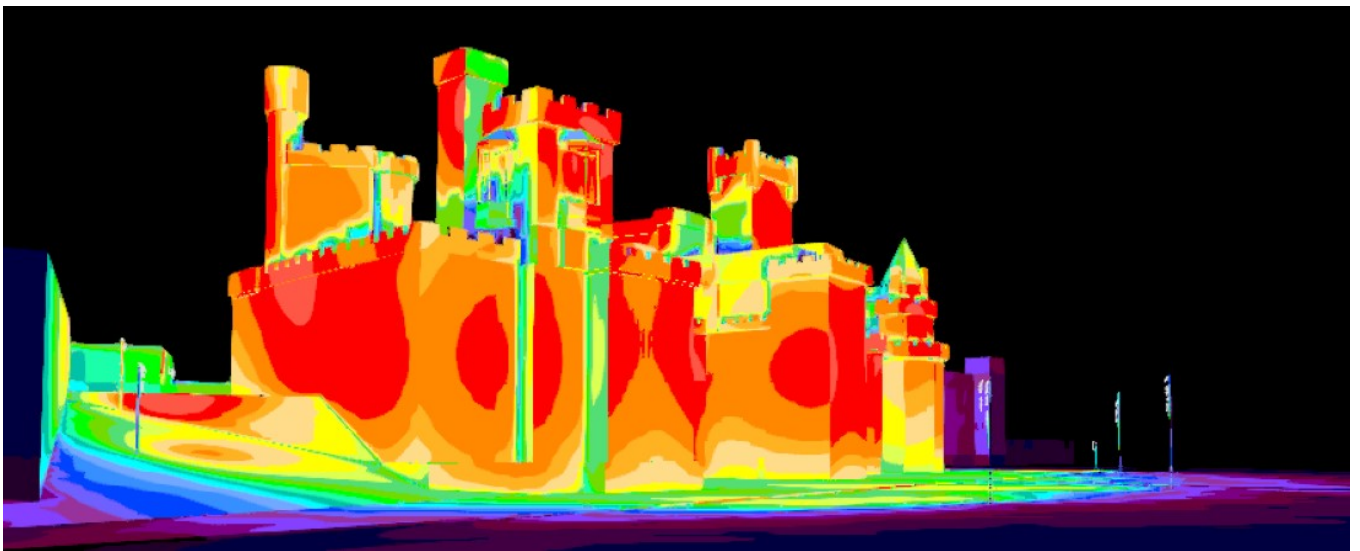
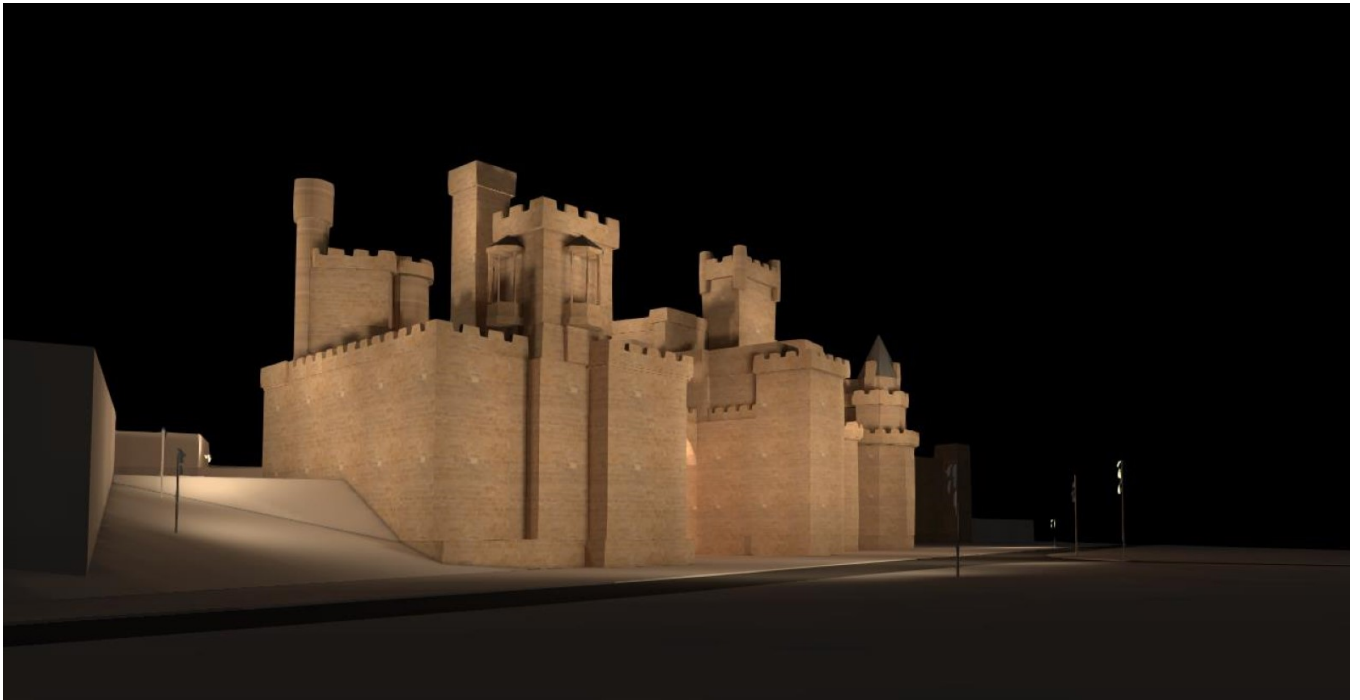
Imágenes



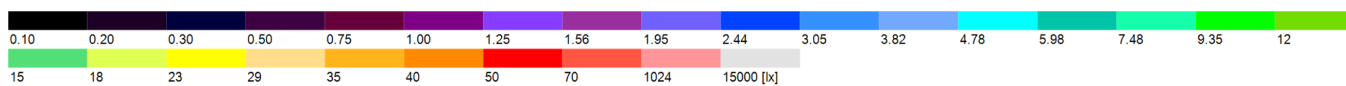
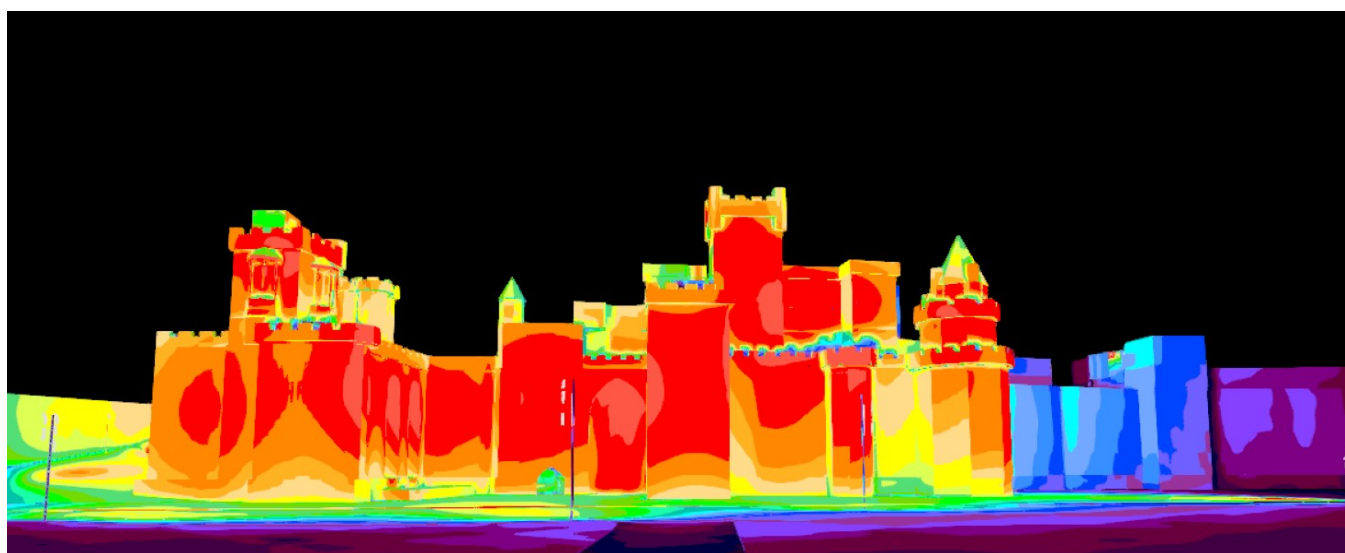
Imágenes



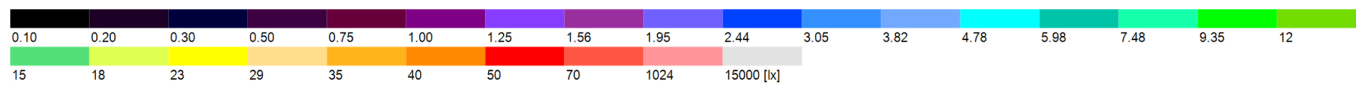
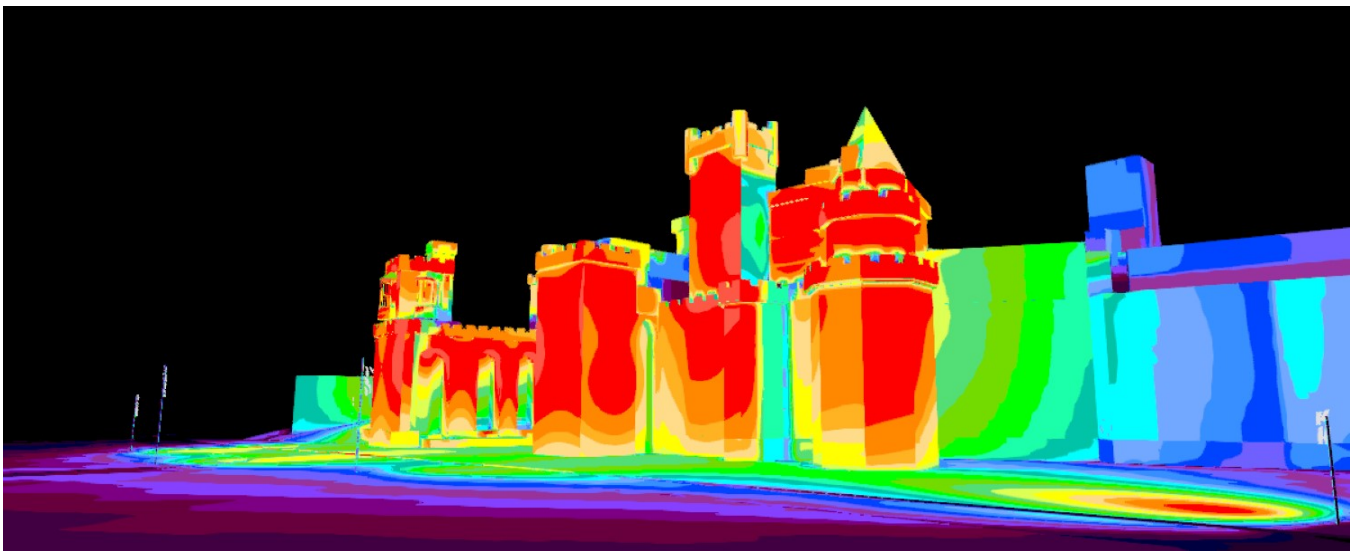
Imágenes



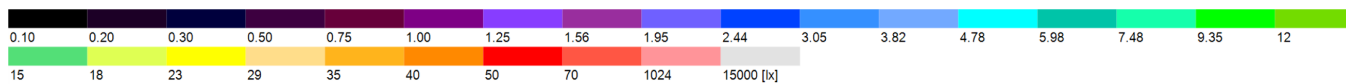
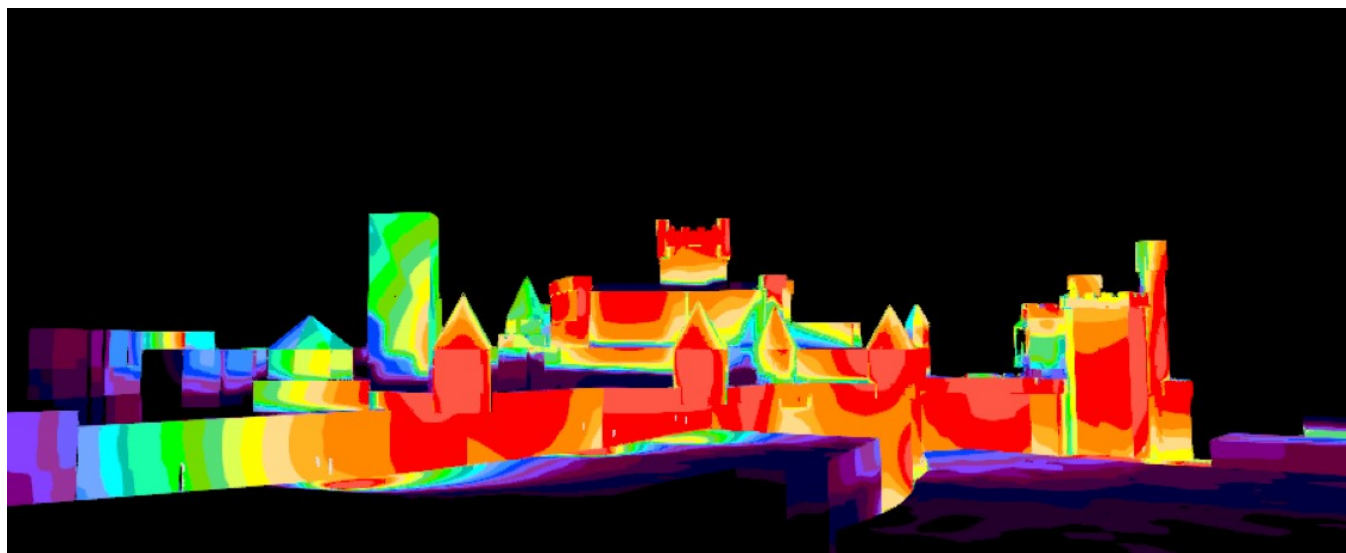
Imágenes



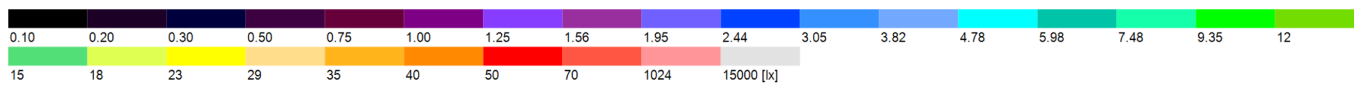
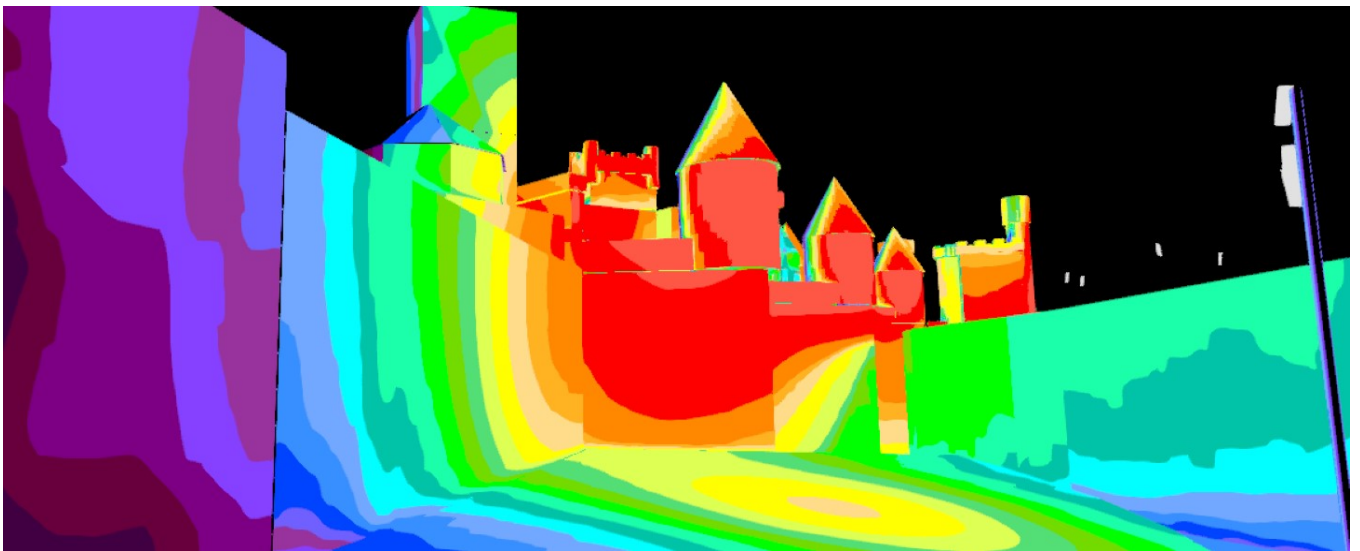
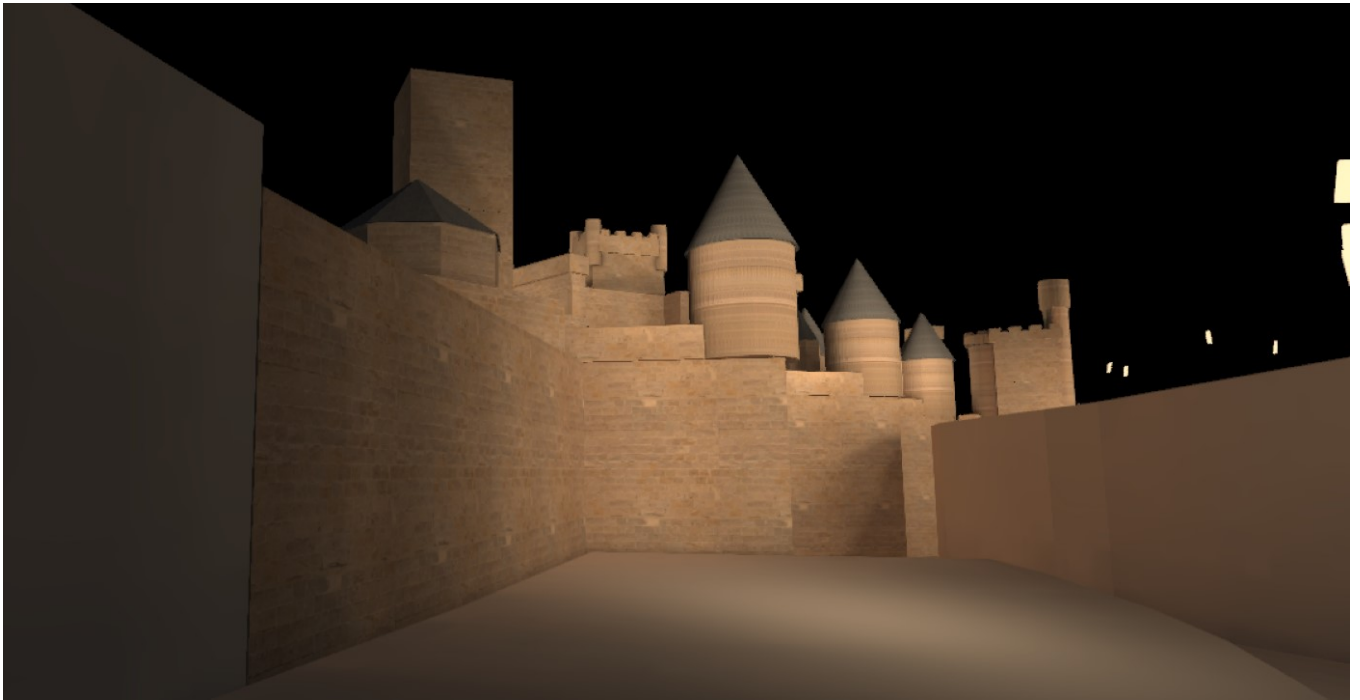
Imágenes



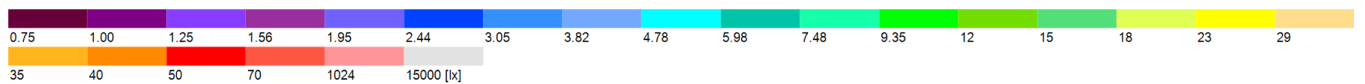
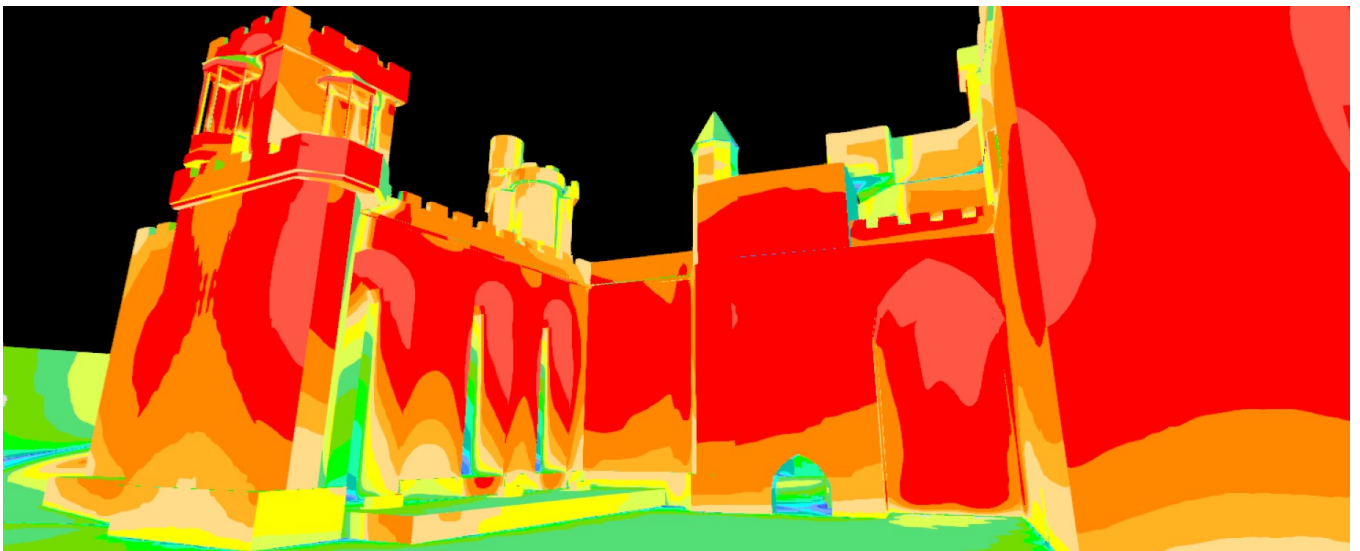
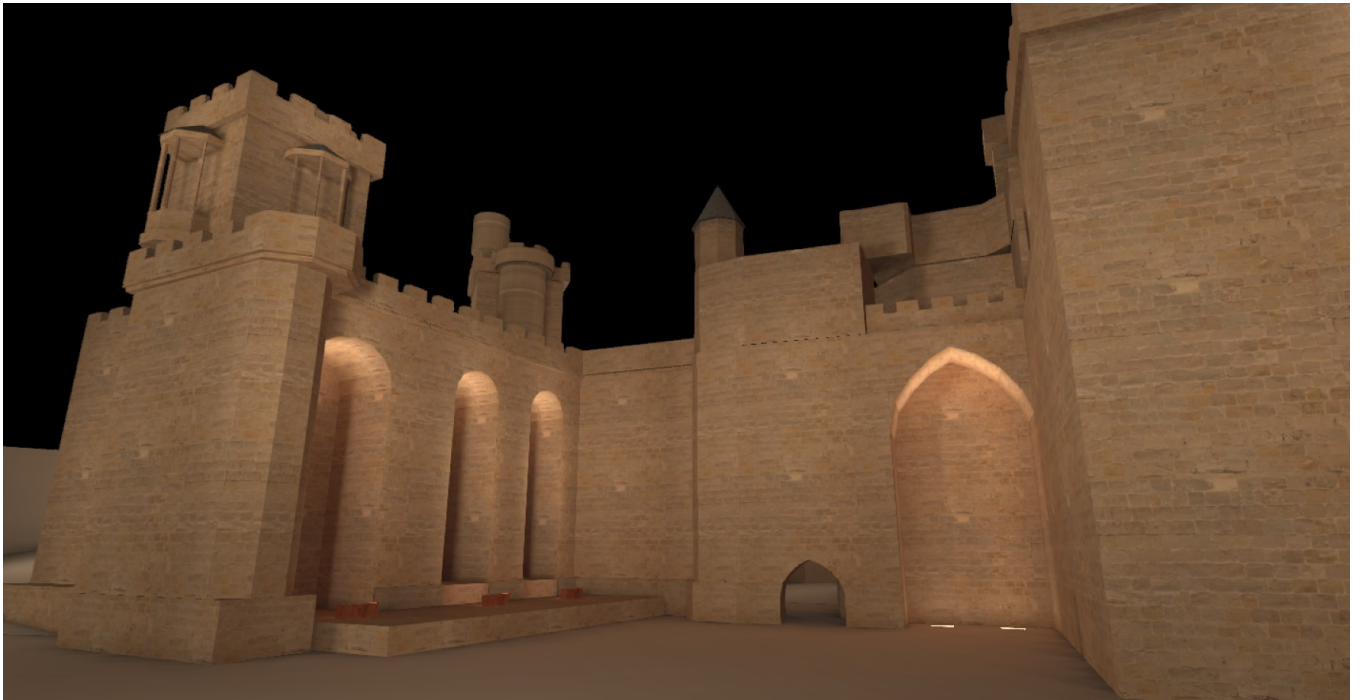
Imágenes



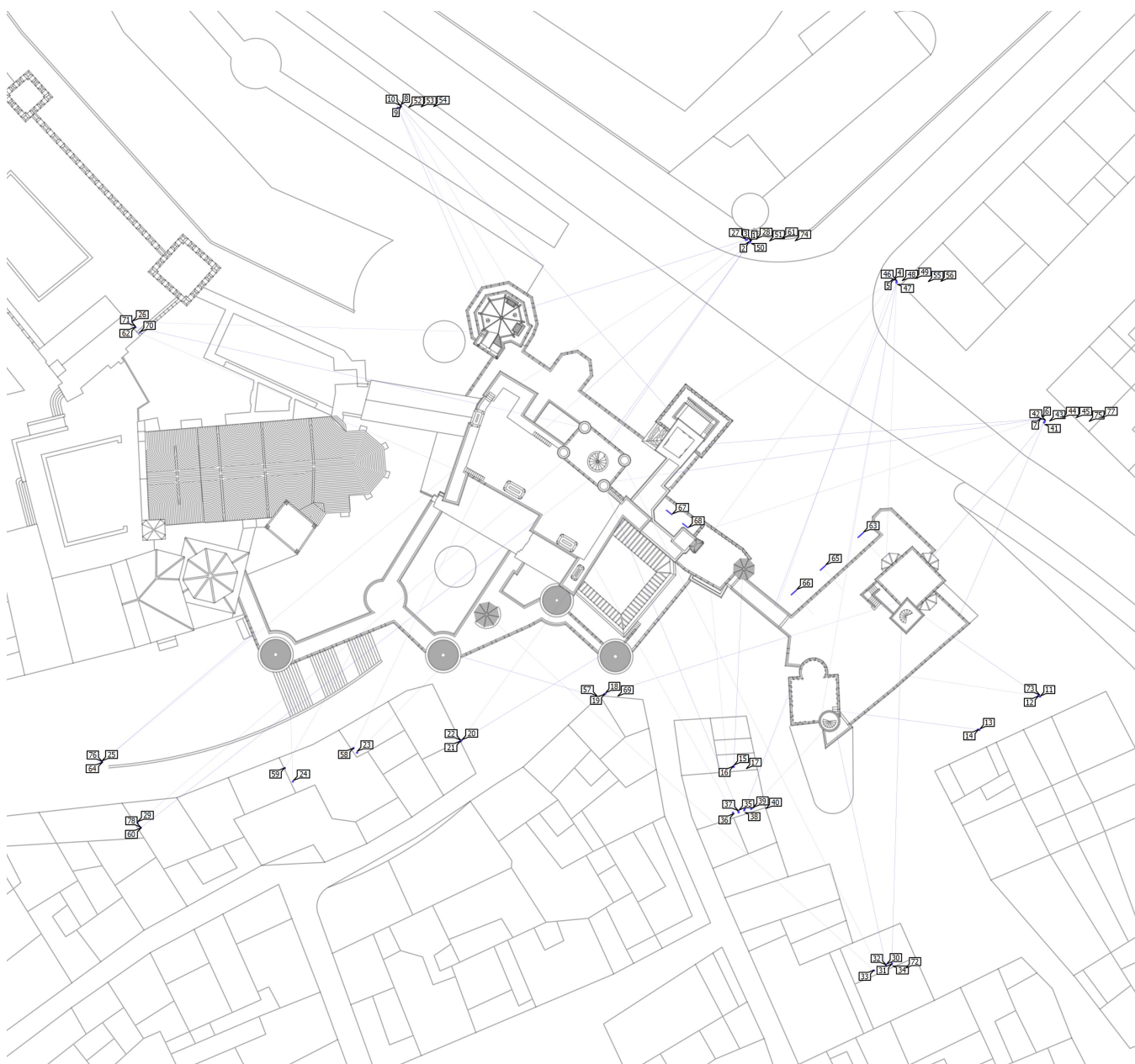
Imágenes



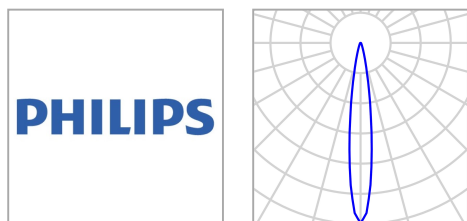
Imágenes



Plano de situación de luminarias



Plano de situación de luminarias



Fabricante	Philips	P	50.0 W
Nombre del artículo	BCP383 24LED tW 220V L100 15	$\Phi_{\text{Luminaria}}$	4329 lm
Lámpara	1x LED		

1 x Philips BCP383 24LED tW 220V L100 15

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	192.830 m / 46.291 m / 1.082 m	192.830 m	46.291 m	1.082 m	63
Dirección X	1 Uni., Borde externo - borde externo, 0.030 m				

1 x Philips BCP383 24LED tW 220V L100 15

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	187.432 m / 41.603 m / 1.082 m	187.432 m	41.603 m	1.082 m	65
Dirección X	1 Uni., Borde externo - borde externo, 0.030 m				

1 x Philips BCP383 24LED tW 220V L100 15

Plano de situación de luminarias

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	183.268 m / 38.072 m / 1.082 m	183.268 m	38.072 m	1.082 m	66
Dirección X	1 Uni., Borde externo - borde externo, 0.030 m				

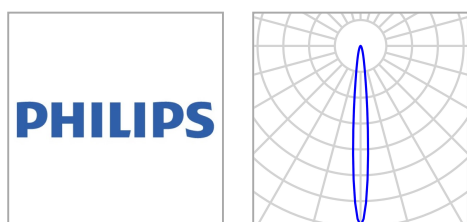
1 x Philips BCP383 24LED tW 220V L100 15

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	165.425 m / 49.543 m / 0.100 m	165.425 m	49.543 m	0.100 m	67
Dirección X	1 Uni., Borde externo - borde externo, 0.030 m				

1 x Philips BCP383 24LED tW 220V L100 15

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	167.750 m / 47.640 m / 0.100 m	167.750 m	47.640 m	0.100 m	68
Dirección X	1 Uni., Borde externo - borde externo, 0.030 m				

Plano de situación de luminarias

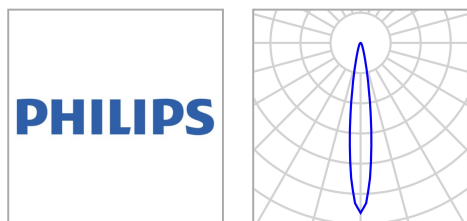


Fabricante	Philips	P	120.0 W
Nombre del artículo	BVP353 60LED 30K 220V L50 DMX 10	$\Phi_{\text{Luminaria}}$	9176 lm
Lámpara	1x LED		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
127.003 m	107.781 m	3.354 m	9
127.003 m	107.781 m	3.201 m	10
156.183 m	23.508 m	7.581 m	18
88.509 m	76.810 m	20.500 m	26
89.291 m	5.016 m	13.398 m	29
194.787 m	-16.123 m	11.898 m	33
197.982 m	82.578 m	7.700 m	46
197.992 m	82.577 m	7.057 m	48
89.746 m	4.335 m	13.398 m	60
84.193 m	13.727 m	12.527 m	64
88.973 m	76.074 m	20.738 m	71
195.490 m	-15.966 m	11.904 m	72
89.746 m	4.335 m	13.075 m	78

Plano de situación de luminarias



Fabricante	Philips	P	120.0 W
Nombre del artículo	BVP353 60LED 30K 220V L50 DMX 15	$\Phi_{\text{Luminaria}}$	9525 lm
Lámpara	1x LED		

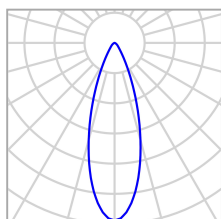
Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
177.008 m	88.308 m	5.711 m	2
177.007 m	88.309 m	6.399 m	3
197.559 m	82.897 m	6.904 m	4
218.422 m	23.206 m	6.498 m	11
135.609 m	16.775 m	9.633 m	20
135.596 m	16.789 m	8.842 m	21
176.539 m	88.612 m	5.864 m	27
196.473 m	-15.423 m	12.051 m	30
175.361 m	6.610 m	9.381 m	35
174.613 m	6.421 m	9.375 m	36
219.166 m	62.521 m	5.886 m	42
218.709 m	62.973 m	5.163 m	44
218.712 m	62.961 m	4.396 m	45

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
197.994 m	82.576 m	6.904 m	47
177.016 m	88.302 m	7.104 m	50
126.594 m	107.453 m	4.000 m	54
120.222 m	15.712 m	13.964 m	58
176.527 m	88.621 m	7.104 m	61
88.973 m	76.074 m	20.512 m	62
89.562 m	75.301 m	20.512 m	70
177.007 m	88.309 m	6.201 m	74
218.712 m	62.961 m	4.125 m	77

Plano de situación de luminarias



Fabricante	Philips	P	120.0 W
Nombre del artículo	BVP353 60LED 30K 220V L50 DMX 30	$\Phi_{\text{Luminaria}}$	9985 lm
Lámpara	1x LED		

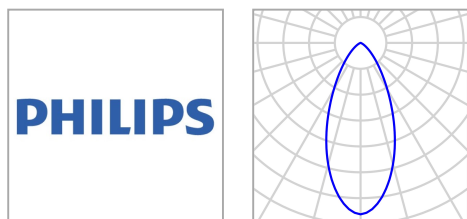
Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
177.008 m	88.308 m	5.544 m	1
197.569 m	82.892 m	6.300 m	5
218.712 m	62.963 m	5.886 m	6
218.712 m	62.963 m	5.733 m	7
127.010 m	107.787 m	3.900 m	8
209.782 m	18.405 m	8.395 m	13
174.666 m	13.106 m	9.375 m	15
135.596 m	16.789 m	8.689 m	22
120.726 m	15.101 m	13.811 m	23
84.190 m	13.731 m	11.473 m	25
176.539 m	88.612 m	5.711 m	28
197.310 m	-15.167 m	12.009 m	31
196.473 m	-15.423 m	11.898 m	32

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
197.310 m	-15.167 m	11.856 m	34
175.361 m	6.610 m	9.228 m	37
176.207 m	6.935 m	9.222 m	38
219.154 m	62.528 m	5.037 m	43
197.579 m	82.881 m	5.683 m	49
177.016 m	88.302 m	6.937 m	51
126.597 m	107.454 m	3.354 m	53
198.003 m	82.539 m	5.683 m	55
198.003 m	82.539 m	5.836 m	56
155.091 m	23.090 m	8.198 m	57
110.390 m	12.862 m	13.900 m	59
155.091 m	23.090 m	8.400 m	69
219.154 m	62.528 m	4.800 m	75
84.190 m	13.731 m	11.750 m	76

Plano de situación de luminarias

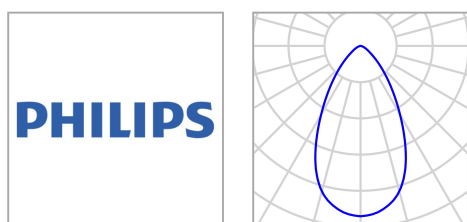


Fabricante	Philips	P	120.0 W
Nombre del artículo	BVP353 60LED 30K 220V L50 DMX 45	$\Phi_{\text{Luminaria}}$	9641 lm
Lámpara	1x LED		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
174.666 m	13.106 m	9.222 m	16
156.183 m	23.508 m	7.428 m	19
111.567 m	10.943 m	13.522 m	24
177.219 m	7.105 m	9.180 m	39
176.207 m	6.935 m	9.055 m	40
219.166 m	62.521 m	5.733 m	41
126.597 m	107.454 m	3.201 m	52

Plano de situación de luminarias



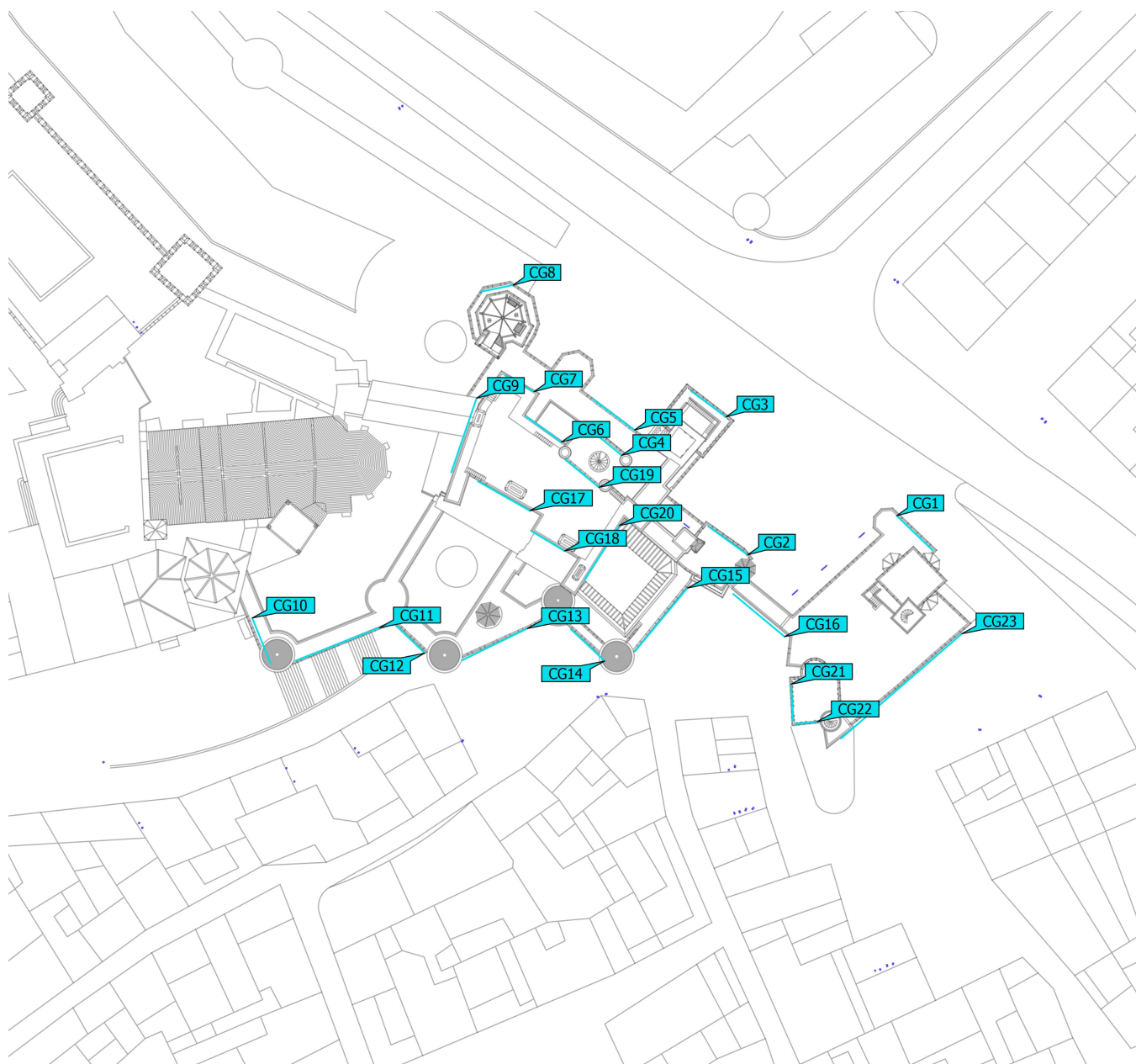
Fabricante	Philips	P	120.0 W
Nombre del artículo	BVP353 60LED 30K 220V L50 DMX 60	$\Phi_{\text{Luminaria}}$	9414 lm
Lámpara	1x LED		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
218.422 m	23.206 m	5.600 m	12
209.782 m	18.405 m	8.229 m	14
173.793 m	12.618 m	9.381 m	17
218.422 m	23.206 m	6.243 m	73

(Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



(Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	g_1	g_2	Índice
ZONA ESTUDIO 1 Iluminancia perpendicular Altura: 7.875 m	49.7 lx	37.7 lx	61.8 lx	0.76	0.61	CG1
ZONA ESTUDIO 2 Iluminancia perpendicular Altura: 10.655 m	60.7 lx	45.0 lx	70.9 lx	0.74	0.63	CG2
ZONA ESTUDIO 3 Iluminancia perpendicular Altura: 10.125 m	62.1 lx	46.1 lx	71.7 lx	0.74	0.64	CG3
ZONA ESTUDIO 4 Iluminancia perpendicular Altura: 23.700 m	63.2 lx	48.8 lx	81.5 lx	0.77	0.60	CG4
ZONA ESTUDIO 5 Iluminancia perpendicular Altura: 9.350 m	50.6 lx	34.9 lx	67.0 lx	0.69	0.52	CG5
ZONA ESTUDIO 6 Iluminancia perpendicular Altura: 22.600 m	61.8 lx	55.2 lx	65.5 lx	0.89	0.84	CG6
ZONA ESTUDIO 7 Iluminancia perpendicular Altura: 22.325 m	50.9 lx	41.5 lx	59.9 lx	0.82	0.69	CG7
ZONA ESTUDIO 8 Iluminancia perpendicular Altura: 7.425 m	58.2 lx	42.0 lx	66.5 lx	0.72	0.63	CG8
ZONA ESTUDIO 9 Iluminancia perpendicular Altura: 24.575 m	56.3 lx	45.6 lx	67.9 lx	0.81	0.67	CG9
ZONA ESTUDIO 10 Iluminancia perpendicular Altura: 9.700 m	57.9 lx	45.7 lx	67.3 lx	0.79	0.68	CG10
ZONA ESTUDIO 11 Iluminancia perpendicular Altura: 11.225 m	49.5 lx	28.8 lx	67.8 lx	0.58	0.42	CG11

(Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

ZONA ESTUDIO 12 Iluminancia perpendicular Altura: 9.793 m	45.0 lx	20.6 lx	66.5 lx	0.46	0.31	CG12
ZONA ESTUDIO Iluminancia perpendicular Altura: 10.695 m	48.6 lx	0.00 lx	71.7 lx	0.00	0.00	CG13
ZONA ESTUDIO 14 Iluminancia perpendicular Altura: 10.025 m	49.5 lx	36.6 lx	63.0 lx	0.74	0.58	CG14
ZONA ESTUDIO 15 Iluminancia perpendicular Altura: 10.109 m	39.1 lx	18.4 lx	53.4 lx	0.47	0.34	CG15
ZONA ESTUDIO 16 Iluminancia perpendicular Altura: 10.725 m	69.1 lx	46.5 lx	94.5 lx	0.67	0.49	CG16
ZONA ESTUDIO 17 Iluminancia perpendicular Altura: 23.100 m	53.6 lx	37.5 lx	62.3 lx	0.70	0.60	CG17
ZONA ESTUDIO 18 Iluminancia perpendicular Altura: 23.500 m	38.0 lx	29.8 lx	45.5 lx	0.78	0.65	CG18
ZONA ESTUDIO 19 Iluminancia perpendicular Altura: 31.272 m	58.1 lx	44.2 lx	69.0 lx	0.76	0.64	CG19
ZONA ESTUDIO 20 Iluminancia perpendicular Altura: 25.225 m	54.7 lx	44.0 lx	64.5 lx	0.80	0.68	CG20
ZONA ESTUDIO 21 Iluminancia perpendicular Altura: 15.275 m	51.2 lx	36.7 lx	65.8 lx	0.72	0.56	CG21
ZONA ESTUDIO 22 Iluminancia perpendicular Altura: 15.307 m	77.3 lx	42.7 lx	106 lx	0.55	0.40	CG22
ZONA ESTUDIO 23 Iluminancia perpendicular Altura: 10.775 m	59.1 lx	34.2 lx	82.9 lx	0.58	0.41	CG23

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.1.4 Estándar (área de tránsito al aire libre))

DOCUMENTO Nº 4

FICHAS TÉCNICAS



UniFlood M G2

BVP353 60LED 30K 220V L50 30 DMX

3000 K

Philips Uniflood M gen2 es un proyector LED arquitectónico económico para exteriores que se ha diseñado para aplicaciones de iluminación por proyección de fachadas, paisajes y exteriores. El diseño robusto, modular y rectangular cuenta con ópticas de gran eficiencia, lo que lo hace ideal para iluminarlo todo, desde fachadas de varios pisos y puentes hasta monumentos y lugares de interés. Este proyector LED está disponible en blanco, colores monocromáticos, RGB, RGBW y blanco ajustable. Viene con seis lentes dispersoras diferentes que van desde proyección de foco estrecho a amplio y tiene opción de control DMX512/RDM. Un proyector realmente modular que ofrece a los arquitectos y diseñadores la libertad de explorar una amplia gama de conceptos y diseños sin limitaciones.

Advertencias y seguridad

- Solamente para uso en exteriores

Datos del producto

Información general	
Driver incluido	Sí
Lighting Technology	LED
Datos técnicos de la luz	
Flujo luminoso	9.990 lm
Temperatura de color correlacionada (Nom)	3000 K
Eficacia lumínica (nominal) (Nom)	83 lm/W
Índice de reproducción cromática (IRC)	>80
Color de la fuente de luz	830 blanco cálido

Tipo de cierre óptico/lente	Vidrio transparente
Operativos y eléctricos	
Tensión de entrada	220 a 240 V
Line Frequency	50 to 60 Hz
Frecuencia de entrada	50 a 60 Hz
Consumo de energía	120 W
Factor de potencia (fracción)	0.9
Conexión	Latiguillos/cables y 2 conectores push-in de 4 polos

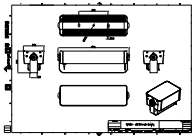
UniFlood M G2

Cable	Cable de 0,5 m sin clavija de 3 polos y 2 cables de 0,5 m con conector, 4 polos
Temperatura	
Rango de temperatura ambiente	-40 °C a +50 °C
Controles y regulación	
Regulable	Sí
Interfaz de control	DMX/RDM dinámico
Mecánicos y de carcasa	
Material de la carcasa	Aluminio extruido
Material del cierre óptico/lente	Acrilato
Color de la carcasa	gris oscuro
Longitud global	486 mm
Anchura global	140 mm
Altura global	149 mm
Área de proyección efectiva	0,078 m²
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	149 x 140 x 486 mm
Aprobación y aplicación	
Código de protección de entrada	IP66 [Protección frente a la penetración de polvo, protección frente a chorros de agua a presión]

Índice de protección frente a choque mecánico	IK06 [1 J]
Clase de protección IEC	Seguridad clase I
Marca de inflamabilidad	Para su montaje en superficies normalmente inflamables
Marca CE	Marca CE
Rendimiento inicial (conforme con IEC)	
Tolerancia de flujo luminoso	+/-10%
Cromaticidad inicial	4 SDCM
Tolerancia de consumo de energía	+/-10%
Datos de producto	
Full EOC	871951492737799
Nombre de producto del pedido	BVP353 60LED 30K 220V L50 30 DMX
Código de pedido	92737799
Cantidad por paquete	1
Numerador SAP - Paquetes por caja exterior	4
Número de material (12NC)	911401748163
Nombre completo del producto	BVP353 60LED 30K 220V L50 30 DMX
Embalaje con código EAN/UPC	8719514927377



Plano de dimensiones





UniFlood M G2

BVP354 120LED 30K 220V L50 45 DMX

3000 K

Philips Uniflood M gen2 es un proyector LED arquitectónico económico para exteriores que se ha diseñado para aplicaciones de iluminación por proyección de fachadas, paisajes y exteriores. El diseño robusto, modular y rectangular cuenta con ópticas de gran eficiencia, lo que lo hace ideal para iluminarlo todo, desde fachadas de varios pisos y puentes hasta monumentos y lugares de interés. Este proyector LED está disponible en blanco, colores monocromáticos, RGB, RGBW y blanco ajustable. Viene con seis lentes dispersoras diferentes que van desde proyección de foco estrecho a amplio y tiene opción de control DMX512/RDM. Un proyector realmente modular que ofrece a los arquitectos y diseñadores la libertad de explorar una amplia gama de conceptos y diseños sin limitaciones.

Advertencias y seguridad

- Solamente para uso en exteriores

Datos del producto

Información general	
Driver incluido	Sí
Lighting Technology	LED
Datos técnicos de la luz	
Flujo luminoso	18.485 lm
Temperatura de color correlacionada (Nom)	3000 K
Eficacia lumínica (nominal) (Nom)	77 lm/W
Índice de reproducción cromática (IRC)	>80
Color de la fuente de luz	830 blanco cálido

Tipo de cierre óptico/lente	Vidrio transparente
Operativos y eléctricos	
Tensión de entrada	220 a 240 V
Line Frequency	50 to 60 Hz
Frecuencia de entrada	50 a 60 Hz
Consumo de energía	240 W
Corriente de arranque	60 A
Factor de potencia (fracción)	0.9
Conexión	Latiguillos/cables y 2 conectores push-in de 4 polos



UniStrip G4

BCP383 24LED 30K 220V A2 L100 D2

3000 K

UniStrip G4 es una luminaria LED para exteriores con montaje en superficie que se ha diseñado para aplicaciones de iluminación arquitectónica de fachadas y exteriores. Una familia que se adapta a todas tus necesidades: proyección de luz, iluminación rasante y, además, alumbrado por proyección lineal. El sólido diseño mecánico y el diseño óptico único hacen de ella la opción ideal para iluminación de fachadas de edificios, puentes, pasos elevados y cualquier aplicación que requiera una solución de iluminación lineal. Disponible en blanco, colores monocromáticos, RGB, RGBW y blanco ajustable y opción de control DMX disponible con hasta 8 píxeles (8ID) para proporcionar a los arquitectos y diseñadores la libertad necesaria para explorar una amplia gama de conceptos y diseñar sin limitaciones.

Advertencias y seguridad

- Solamente para uso en exteriores

Datos del producto

Información general	
Driver incluido	Sí
Lighting Technology	LED
Datos técnicos de la luz	
Flujo luminoso	2.509 lm
Temperatura de color correlacionada (Nom)	3000 K
Eficacia lumínica (nominal) (Nom)	50 lm/W
Índice de reproducción cromática (IRC)	80
Color de la fuente de luz	Blanco cálido
Tipo de cierre óptico/lente	Vidrio templado

Operativos y eléctricos	
Tensión de entrada	220 a 240 V
Line Frequency	50 to 60 Hz
Frecuencia de entrada	50 a 60 Hz
Consumo de energía	50 W
Corriente de arranque	60 A
Factor de potencia (fracción)	0.9
Conexión	Conectores fluctuantes/cables
Cable	Cable de 0,3 m sin clavija, 3 polos

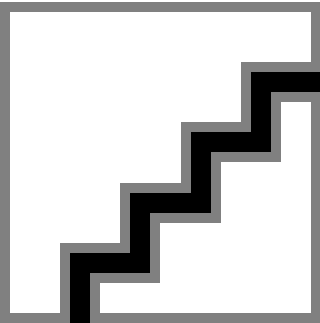
UniStrip G4

Temperatura	
Rango de temperatura ambiente	-40 °C a +50 °C
Controles y regulación	
Regulable	No
Interfaz de control	-
Mecánicos y de carcasa	
Material de la carcasa	Aluminio extruido
Material del cierre óptico/lente	Polimetileno metacrilato
Color de la carcasa	gris oscuro
Área de proyección efectiva	0,073 m²
Aprobación y aplicación	
Código de protección de entrada	IP66 [Protección frente a la penetración de polvo, protección frente a chorros de agua a presión]
Índice de protección frente a choque mecánico	IK06 [1 J]
Clase de protección IEC	Seguridad clase I
Marca de inflamabilidad	Para su montaje en superficies normalmente inflamables

Marca CE	Marca CE
Rendimiento inicial (conforme con IEC)	
Tolerancia de flujo luminoso	+/-10%
Cromaticidad inicial	SDCM = 4
Tolerancia de consumo de energía	+/-10%
Datos de producto	
Full EOC	871951492176499
Nombre de producto del pedido	BCP383 24LED 30K 220V A2 L100 D2
Código de pedido	92176499
Cantidad por paquete	1
Numerador SAP - Paquetes por caja exterior	6
Número de material (12NC)	911401736173
Nombre completo del producto	BCP383 24LED 30K 220V A2 L100 D2
Embalaje con código EAN/UPC	8719514921764



Plano de dimensiones



DOCUMENTO Nº5

IMAGENES

A continuación se adjuntan unas imágenes en las que se puede ver la situación de los proyectores y farolas existentes, así como de las zonas a iluminar.

IMAGEN 1



IMAGEN 2



IMAGEN 3



IMAGEN 4



IMAGEN 5



IMAGEN 6



IMAGEN 7



IMAGEN 8



IMAGEN 9



IMAGEN 10



IMAGEN 11



IMAGEN 12



IMAGEN 13



IMAGEN 14



IMAGEN 15



IMAGEN 16



IMAGEN 17



DOCUMENTO Nº 6

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DE ALUMBRADO

- 1.- Objeto del pliego
- 2.- Descripción de las obras
 - 2.1.- Generalidades
 - 2.2.- Cuadro de mando
 - 2.3.- Distribución eléctrica
- 3.- Disposiciones a aplicar.
- 4.- Procedencia de los materiales
- 5.- Control de calidad, recepción y ensayos
- 6.- Materiales no especificados en el presente pliego.
- 7.- Materiales en instalaciones auxiliares.
- 8.- Materiales que no reúnan las condiciones.
- 9.- Responsabilidad del contratista
- 10.- Materiales procedentes de desmontaje.

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DE ELECTRIFICACION

- 1.- Conductores de cobre y aluminio en baja tensión
- 2.- Cableado para señales analógicas
- 3.- Cableado para señales digitales
- 4.- Bandejas de PVC
- 5.- Cuadros eléctricos de distribución
- 6.- Interruptores protectores del motor.
- 7.- Interruptores conmutadores y contactores.
- 8.- Obra civil.
- 9.- Aparataje de media tensión
- 10.- Transformadores de potencia.
- 11.- Equipos de medida
- 12.- Puesta en servicios
- 13.- Separación de servicio
- 14.- Mantenimiento
- 15.- Normas de ejecución de las instalaciones.
- 16.- Pruebas reglamentarias
- 17.- Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad
- 18.- Certificados y documentación
- 19.- Libro de órdenes

EJECUCIÓN, CONTROL, MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS

- 1.- Instalaciones eléctricas.
 - 1.1. Aspectos generales
 - 1.2.- Instalación de baja tensión para el alumbrado.
- 2.- Instalación de alumbrado.
 - 2.1.- Aspectos generales
 - 2.2.- Luminarias
 - 2.3.- Equipo auxiliar
 - 2.4.- Ensayos
- 3.- Toma de tierra para columna de luminaria y centro de mando.
- 4.- Cuadro de mando y protección de alimentación a circuitos de alumbrado.
 - 4.1.- Protecciones y maniobra
 - 4.2.- Elementos varios
- 5.- Arqueta general.
- 6.- Arqueta de alumbrado para cruces de carretera.
- 7.- Arqueta de alumbrado para derivación o cambio de dirección.
- 8.- Canalización de dos tubos de PVC de 110 MM, en zanja.
- 9.- Canalización de tres tubos de PVC de 110 mm, en zanja
- 10.- Canalización de cuatro tubos de PVC de 110 mm, en zanja.
- 11.- Canalización de seis tubos de PVC de 110 mm, en zanja.
- 12.- Excavación de zanjas y pozos.

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DE ALUMBRADO

1.- OBJETO DEL PLIEGO.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de Instrucciones, Normas y Especificaciones que junto a los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales y lo indicado en los planos, definen los requisitos técnicos a cumplir en la ejecución de las obras.

2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

2.1.- Generalidades.

A continuación se describen las obras correspondientes a la instalación eléctrica de baja tensión para la iluminación de la citada parcela.

2.2.- Cuadro de mando.

EQUIPOS ESTABILIZADORES DE TENSIÓN Y REDUCTORES DE FLUJO LUMINOSO EN CABECERA DE LÍNEA

El presente Pliego de Condiciones Técnicas se ha adecuado fundamentalmente a las recomendaciones recogidas en el Cuaderno núm. 5 sobre Eficiencia Energética en Iluminación, editado por el IDAE-MINER, complementadas con otras elementales de código de buena práctica.

Realizarán las funciones de estabilizar la tensión de alimentación a una instalación de alumbrado, tanto en el régimen nominal como en el régimen reducido y la reducción del flujo luminoso emitido por las lámparas, para obtener con ambas funciones, un ahorro energético y una minorización de los gastos de reposición de lámparas con la estabilización.

Los equipos se ubicarán en cabecera de línea de las instalaciones de alumbrado, las cuales deben cumplir el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión vigente. Irán alojados en el propio armario de maniobra y medida o en armario independiente próximo al mismo.

Los equipos cumplirán las prestaciones siguientes:

1.- Serán de carácter estático y realizarán las funciones de estabilización de la tensión y reducción del flujo luminoso, utilizando en el circuito principal o de potencia, elementos estáticos, tales como tiristores, triac, etc., componentes con los cuales realizarán la conmutación de las tomas de salida del autotransformador. No se admiten equipos dinámicos que utilicen para dicha conmutación elementos o componentes de carácter dinámico o electromecánico, tales como motoredutores, contactores, relés, minirelés, etc.

2.- Un equipo trifásico a 380/400 V+N, se compondrá de tres equipos monofásicos totalmente independientes, incluidas las protecciones, de forma tal que las posibles anomalías de uno, no afecten a los otros dos, tanto en régimen nominal como en régimen reducido.

3.- Utilizarán un autotransformador adecuadamente dimensionado para que en su funcionamiento en las condiciones más desfavorables, el incremento de temperatura que proporcione sea bajo y permita el empleo de armarios IP-55 sin rejillas, ni elementos de ventilación adicionales.

4.- El número de tomas de salida operativa, para realizar las dos mencionadas funciones, de cada equipo monofásico, será de 9 como mínimo, lo que hará un total de 27 tomas de salida mínimas, para un equipo trifásico.

5.- Cada equipo monofásico irá provisto de un sistema integrado de by-pass con rearme automático. El by-pass puenteará totalmente el equipo (sin tensión cuando se activa), y permitirá que el alumbrado reencienda y no quede apagado por ninguna anomalía, incluido el disparo de los magnetotérmicos de protección que debe llevar el equipo, requisito imprescindible para no perjudicar la seguridad ciudadana que proporciona la instalación de alumbrado en la que se ubica el equipo. Así mismo, este sistema de by-pass total, estará gobernado por el microcontrolador del equipo, para permitir su rearme automático, en el siguiente encendido del alumbrado, cuando desaparezca la causa que lo activó. No se admiten by-pass externos al equipo que no estén gobernados por el microcontrolador del equipo.

- 6.- Cada equipo monofásico irá provisto de su correspondiente circuito electrónico de potencia y control. Dicho circuito electrónico debe ser fácilmente accesible y sustituible, para lo cual su conexionado será mediante conectores que impidan el error humano.
- 7.- El circuito electrónico estará provisto de un microcontrolador con un programa específico, que permita realizar todas las funciones, así como el ciclo de arranque, de forma adecuada. El programa realizará también la función de arranque del equipo diferido de la carga, para evitar la suma de la intensidad de arranque y de la intensidad magnetizante del autotransformador.
- 8.- Cada equipo monofásico irá provisto de un magnetotérmico de curva rápida, de intensidad adecuada a su potencia, para que en el caso de una anomalía se active antes que el del cuadro de alumbrado, que debe ser de intensidad superior a la de los magnetotérmicos de los equipos.
- 9.- Cada equipo monofásico irá provisto de un sistema de protección térmica, independiente de los magnetotérmicos, para que en caso de una sobrecarga insuficiente para activar éstos, el sobrecalentamiento del equipo, active el sistema de by-pass y evite la avería del equipo.
- 10.- Cada equipo monofásico irá provisto de protecciones contra descargas atmosféricas integradas en el propio equipo, y de dos protecciones contra descargas atmosféricas adicionales independientes del equipo, encapsuladas y provistas de señalización luminosa de su estado, ubicadas una en la entrada del equipo y otra en la salida.
- 11.- El arranque de las lámparas deberá realizarse a potencia nominal, es decir, a 220/230 V o tensión de red y nunca a tensiones programadas inferiores a la nominal
- 12.- En todos los encendidos antes de entrar en servicio, el equipo realizará un autotest con el by-pass conectado, y si todo es correcto, desconectará el mismo y entrará en servicio.
- 13.- Permitirán estabilizar la tensión de salida, en régimen nominal y en régimen reducido, para tensiones de entrada comprendidas en el entorno 210-250 V, con una tolerancia de estabilización para la tensión de salida del $\pm 2\%$
- 14.- En instalaciones con lámparas de vapor de sodio alta presión y condiciones adecuadas, el equipo permitirá bajar la tensión a 175 V, para obtener una reducción del 50% del flujo luminoso y un ahorro de la energía en lámpara superior al 42%.
- 15.- Las transiciones de nivel nominal a reducido o viceversa, deberán ser realizadas de forma lenta y progresiva y ante caídas bruscas de la tensión, estabilizará la misma de forma inmediata.
- 16.- Se eliminarán las puntas de arranque que producen las lámparas de descarga, reduciendo la tensión de alimentación a las mismas a 200 V durante 5 minutos, después de haber arrancado a tensión nominal o de red.
- 17.- Los equipos deben permitir que ante la falta de alimentación en la red, el reencendido del alumbrado, se produzca al restablecerse la alimentación, en cualquier régimen de funcionamiento del equipo.
- 18.- El rendimiento del equipo deberá ser superior a 0,97.
- 19.- Funcionarán correctamente para temperaturas comprendidas entre $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 20.- Los armarios en los que irán alojados los equipos, serán de material aislante, poliéster prensado reforzado con fibra de vidrio u hormigón, según se indique en el Presupuesto, provistos de tejadillo con vierteaguas y puerta del mismo material de poliéster, con cerradura de seguridad, debiendo poseer para el conjunto un grado de protección igual o superior IP-54 s/UNE 20324.
- 21.- Para una distribución trifásica 380/400 V+N, permitirán una intensidad eficaz mínima por fase de:
- 22.- Los equipos deben incorporar una borna para la conexión de alarma luminosa o acústica, que avisen de las posibles anomalías del equipo.
- 23.- Permitirán el acoplamiento o conexión opcional de una unidad de control de parámetros eléctricos y eventos, capaz de gobernar el cuadro de alumbrado y el equipo reductor estabilizador y de transmitir la información, a un puesto de mando central.

24.- Las prestaciones fundamentales exigidas y recogidas en este Pliego, deberán estar avaladas con carácter excluyente por Certificado original o fotocopia legalizada de Laboratorio Acreditado por ENAC, para ensayos de transformadores de potencia, conjuntos de paramenta de baja tensión y aparatos electrónicos conectados a una red de energía.

25.- Estarán debidamente protegidos en cuanto a su Propiedad, y no violarán ningún derecho de Patente de Invención de otros fabricantes, cumpliendo todo lo establecido en la Ley 11/86 de 20 de Marzo reguladora del Régimen Jurídico de las Patentes de Invención y Modelos de Utilidad, lo cual se avalará con carácter excluyente por el Certificado Título en vigor, en original o fotocopia legalizada, con su correspondiente recibo del pago de anualidad.

Los equipos, al ir ubicados y conexcionados en cabecera de línea, no requieren apertura de zanjas ni tendido de conductores, lo cual hace sencilla su utilización tanto en nuevas instalaciones como en existentes.

Estos equipos irán alojados bien en un mismo armario con la medida y maniobra, o en armario independiente, junto a éste, siendo recomendable en ambos casos que el armario sea de material aislante sin rejillas de ventilación, con una hermeticidad mínima IP-54.

Los requisitos imprescindibles para que se puedan utilizar los referidos equipos reductores estabilizadores de cabecera de línea, son lógicamente, que las instalaciones de alumbrado a las que se apliquen, cumplan el Vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y la calidad del suministro según el Real Decreto 1955/2000.

Los requisitos fundamentales que deben cumplir los equipos reductores estabilizadores, se pueden resumir del siguiente modo:

- No deben afectar al funcionamiento de la instalación de alumbrado.
- No deben perjudicar a la vida de los componentes de la instalación.
- Deben poseer la máxima fiabilidad.
- Deben permitir la máxima eficiencia energética.

- Cumplir el primer requisito significa que el alumbrado no quede apagado por ninguna causa imputable al equipo, tales como anomalías propias del mismo o porque se activen sus dispositivos de protección por causas ajenas al equipo. Para ello se requiere que:
 - Los magnetotérmicos del equipo sean de curva de disparo rápida y de una intensidad inferior a los del cuadro de alumbrado.
 - Permitir que el alumbrado reencienda y no se quede apagado, cuando se disparan los magnetotérmicos de protección que debe llevar el equipo. Requisito imprescindible ya que ningún ahorro energético se justifica a costa de la seguridad ciudadana.

- Para no perjudicar la vida de los componentes de la instalación de alumbrado y en concreto de las lámparas, se requiere que:
 - El arranque de las lámparas se realice a potencia nominal, es decir, a 230 V o tensión de red.
 - Las transiciones de nivel nominal a reducido o viceversa sean llevadas a cabo de forma lenta y progresiva, para el correcto funcionamiento de la lámpara.
 - Los escalones de tensión entre tomas de salida del autotransformador sean los adecuados para no dañar a las lámparas, para lo cual dicho número de tomas operativas deberá ser superior a 8.

- Para que posean la máxima fiabilidad se requiere que:
 - Realicen las funciones de estabilización y reducción con componentes totalmente estáticos, utilizando triac o tiristores, para la conmutación de las tomas de salida del autotransformador, y no escobillas, contactores, relés, minirrelés, etc.
 - Tengan una independencia total de fases incluidas las protecciones.
 - Los autotransformadores estén dimensionados, para que, a plena carga, el incremento de temperatura sobre la temperatura ambiente sea muy bajo y en consecuencia, los armarios en los que se alojan no requieran disponer de ningún tipo de ventilación, y tengan un grado de protección mínimo IP-54.
 - Para permitir la adecuada estabilización y reducción, y en consecuencia obtener una alta eficiencia energética, el número mínimo de tomas de salida del autotransformador de cada equipo monofásico, será de 9, (27 el trifásico).

- Dispongan de un sistema de by-pass total que puentee el equipo, debiéndose descartar los denominados sistemas de by-pass que no cumplan esta condición, consistentes en una simple instrucción de paso a la toma directa, es decir, que la tensión de entrada es igual a la de salida, o en toma reducida, rebajando un tanto por ciento fijo la tensión de entrada, sin realizar las funciones propiamente dichas de reducir, ni de estabilizar.
- Dispongan de un sistema de protección térmica, independiente de los magnetotérmicos para que en caso de que una sobrecarga insuficiente para activar éstos, al sobrecalentarse el equipo, active el by-pass.
- Dispongan de protecciones contra descargas atmosféricas integradas en el equipo y otras adicionales, tanto en la entrada como en la salida del equipo, independientes del circuito electrónico para una cómoda sustitución en caso necesario. Los dispositivos de protección serán encapsulados provistos de señalización luminosa del estado.
- El equipo realice un autotest antes de su entrada en servicio, en todos los encendidos de la instalación de alumbrado.
- En los cortes de corriente en régimen reducido, se realizará un ciclo de arranque completo.
- Puedan alojarse en armarios de poliéster prensado reforzado con fibra de vidrio o de hormigón, según presupuesto, sin rejillas de ventilación, con un grado de protección al menos igual a IP-54.

1. Para permitir la máxima eficiencia energética, se requiere que:

- En una instalación de alumbrado con lámparas de vapor de sodio alta presión y condiciones adecuadas, una reducción del 50% del nivel de iluminación, se traduzca en un ahorro energético superior al 42% en lámpara.
- Un equipo trifásico para 380/400 V+N, se componga de tres equipos monofásicos totalmente independientes incluidas las protecciones, para que en caso de posibles anomalías de uno, éstas no afecten absolutamente en nada a los otros dos.
- Emplearán un circuito electrónico de potencia y de control por cada fase, el cual deberá ser directamente accesible y fácilmente sustituible in situ.
- El by-pass estará gobernado por el microcontrolador del equipo para que permita su rearme automático en el siguiente encendido del alumbrado, cuando la causa directa que lo activó haya desaparecido. Esta condición permite prescindir de la presencia humana física en el cuadro, con todo lo que ello representa en economía y eliminación de retrasos, y en su traducción en una mayor eficiencia energética.
- Consiga la estabilización de la tensión de alimentación a los puntos de luz, para tensiones de entrada comprendidas en el entorno 210-250 V, para una tolerancia de $\pm 2\%$.
- Posea un rendimiento energético superior al 97%.
- Elimine las puntas de arranque de las lámparas de descarga, arrancando éstas a tensión nominal y después de haber arrancado, bajando la tensión de alimentación a 200 V.
- En los cortes de corriente producidos durante el régimen reducido se vuelva inmediatamente a dicho régimen después de haberse realizado el ciclo de arranque completo.
- Funcione correctamente a temperaturas comprendidas entre -10°C y $+45^{\circ}\text{C}$.
- Para una distribución trifásica a 380/400 V+N permita una intensidad eficaz por fase de:

2.3.- **Distribución eléctrica.**

La distribución se realizará por medio de tubos de PVC-semirrígido (corrugado en el exterior y liso en el interior), de ciento diez (110) mm. de $\varnothing$, agrupados según se indica en los planos correspondientes y recubiertos de un dado de hormigón.

Los tubos citados estarán instalados en el fondo de zanjas de cuarenta (40) cm. de ancho y sesenta (60) o cien (100) cm. de profundidad.

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

Previamente se realizarán los trabajos de excavación de estas zanjas por medio de palas excavadoras. Las zanjas discurrirán paralelas a los arcones de los viales y posteriormente a la instalación de los tubos serán cerradas y compactadas con el material extraído en la excavación.

En los puntos que así se requiera, según se indica en los planos correspondientes, se instalarán tubos de PVC de ciento diez (110) mm. de $\varnothing$ para el paso bajo calzada.

Las zanjas se realizarán entre las arquetas construidas junto a las cimentaciones de cada una de las columnas o báculos de luminarias.

Estas cimentaciones se realizarán posteriormente a la excavación correspondiente. En la cimentación de cada columna o báculo se deberá dejar embebido un tubo de PVC previsto para la alimentación eléctrica de la luminaria.

En las canalizaciones de la distribución eléctrica se dejarán instalados alambres guía que permitirán posteriormente el paso de los conductores eléctricos.

Las arquetas previstas para derivación serán de 0,48x0,48x0,50 m., con tapa y marco de fundición de 40x40 cm.

En los cruces de carretera las arquetas se realizarán de 0,66x0,66x0,80 m., con tapa y marco de fundición de 60x60 cm.

En las zonas ajardinadas, el dado de hormigón superará la cota del suelo.

3.- DISPOSICIONES A APLICAR

Serán de aplicación las disposiciones siguientes:

Leyes generales.

Legislación Foral del Gobierno de Navarra.

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión publicado en el B.O.E. de 18 de septiembre de 2002.

Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior según REAL DECRETO 1890/2008 publicado el 14 de Noviembre en el BOE num. 279.

Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 10/2005, de 9 de noviembre, de ordenación del alumbrado para la protección del medio nocturno.

Normas UNE aplicables a los materiales incluidos en la presente instalación y sus ensayos.

Recomendaciones UNESA.

Normas de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI) en su caso.

Recomendaciones del Comité Internacional de Iluminación (CIE).

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Las Normas relacionadas completan las prescripciones del presente Pliego en lo referente a aquellos materiales y unidades de obra no mencionados expresamente en él.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todas las Instrucciones, Pliegos o Normas de toda índole que estén promulgadas por la Administración y que tengan aplicación en los trabajos a realizar, tanto si están citadas como si no lo están en la relación anterior, quedando a la decisión del Director de Obra, dirimir cualquier discrepancia que pudiera existir entre ellos y lo dispuesto en este Pliego.

4.- PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES.

El Contratista propondrá al Director de Obra con suficiente antelación, en ningún caso inferior a siete (7) días, las procedencias de los materiales que se proponga utilizar, aportando cuando así lo solicite el Director, las muestras y/o datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

En ningún caso podrán ser copiados y utilizados en obra, materiales cuya procedencia no haya sido aprobada plenamente por el Director.

La puesta en obra de cualquier material no atenuará en modo alguno el cumplimiento de las especificaciones prescritas.

5.- CONTROL DE CALIDAD, RECEPCIÓN Y ENSAYOS.

Todos los materiales que se empleen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego, y ser aprobados por el Director de Obra. Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados o sin estar aprobados por el Director de Obra, será considerado como defectuoso o, incluso, rechazable.

Los materiales que queden incorporados a la obra y para los cuales existan normas oficiales establecidas en relación con su empleo en las Obras Públicas, deberán cumplir los vigentes treinta (30) días antes del anuncio de la licitación, salvo las derogaciones que se especifiquen en el presente Pliego, o que se convengan de mutuo acuerdo.

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados en los términos y forma que prescriba el Director de Obra o persona en quien delegue.

Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo bajo la Inspección del Director de Obra o del Técnico en quien delegue.

El Contratista deberá, por su cuenta, suministrar a los Laboratorios y retirar posteriormente a los ensayos, una cantidad suficiente de material a ensayar.

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando a falta de prescripciones formales de los Pliegos se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Director de Obra dará orden al Contratista para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra a cargo del Contratista, o vertidos en los lugares indicados por el Director de Obra.

En los casos de empleo de elementos prefabricados o construcciones parcial o totalmente realizados fuera del ámbito de la obra, el control de calidad de los materiales se realizará en los talleres o lugares de preparación.

Se distinguen tres tipos de ensayos:

- Ensayos previos.
- Ensayos de fabricación.
- Ensayos de recepción.

La realización de los dos primeros corresponderá exclusivamente al Contratista y su coste va íntegramente incluido en los precios de las unidades de obra.

El tipo y frecuencia de los ensayos a realizar para el control de recepción de los materiales y las unidades de obra, será definido por el Director y su coste irá con cargo al Contratista hasta un límite máximo del uno por ciento (1%) del Presupuesto de adjudicación de la obra (IVA incluido).

En cualquier caso el Director de Obra podrá disponer de los medios propios o contratados con terceros que estime oportunos para realizar el control de calidad de recepción de la obra contratada.

6.- MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PRESENTE PLIEGO.

Los materiales no incluidos en el presente Pliego serán de primera calidad, debiendo presentar el Contratista, para recabar la aprobación de la Dirección de Obra, cuantos catálogos, muestras, informes y certificados de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios. Si la información no se considera suficiente, podrán exigirse los ensayos oportunos en los materiales a utilizar.

La Dirección de Obra podrá rechazar aquellos materiales que no reúnan a su juicio la calidad y condiciones necesarias al fin a que han de ser destinados.

7.- MATERIALES EN INSTALACIONES AUXILIARES.

Todos los materiales que emplee el Contratista en instalaciones y obras que parcialmente fueran susceptibles de quedar formando parte de las obras de modo provisional o definitivo, cumplirán las especificaciones del presente Pliego, incluyendo lo referente a la ejecución de las obras.

8.- MATERIALES QUE NO REUNAN LAS CONDICIONES.

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego o no tuvieran la preparación que en él se exige, o cuando a falta de prescripciones específicas de aquél, se reconociera que no eran adecuadas para su fin, la Dirección de Obra podrá dar orden al Adjudicatario para que, a su cuenta, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones establecidas.

En caso de incumplimiento de esta orden, podrá proceder a retirarlo por cuenta y riesgo del Contratista.

9.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista sobre la calidad de los mismos, que quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras en que se hayan empleado, excepto lo referente a vicios ocultos.

10.- MATERIALES PROCEDENTES DE DESMONTAJE.

Todo el material de alumbrado desmontado (columnas, luminarias, lámparas, conductores, etc.) se limpiará, clasificarán y se entregarán en el lugar que indique la Propiedad.

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DE ELECTRIFICACIÓN

1.- Conductores de cobre y aluminio en baja tensión.

DESIGNACION DE LOS CABLES ELECTRICOS DE TENSIONES NOMINALES HASTA 450/750 V

La designación de los cables eléctricos aislados de tensión nominal hasta 450/750 V se designarán según las especificaciones de la norma UNE 20.434, que corresponden a un sistema armonizado (Documento de armonización HD-361 de CENELEC) y por tanto son de aplicación en todos los países de Europa Occidental.

El sistema utilizado en la designación es una secuencia de símbolos ordenados, que tienen los siguientes significados:

Posición	Referencia a:	Símbol o	Significado
1	Correspondencia con la normalización	H A ES-N	Cable según normas armonizadas Cable nacional autorizado por CENELEC Cable nacional (sin norma armonizada)
2	Tensión nominal ¹	01 03 05 07	100/100 V 300/300 V 300/500 V 450/750 V
3	Aislamiento	G N2 R S V V2 V3 Z	Etileno-acetato de vinilo Mezcla especial de policloropreno Goma natural o goma de estireno-butadieno Goma de silicona PVC Mezcla de PVC (servicio de 90 °C) Mezcla de PVC (servicio de baja temperatura) Mezcla reticulada a base de poliolefina
4	Revestimientos metálicos	C4	Pantalla de cobre de forma de trenza, sobre el conjunto de conductores aislados reunidos
5	Cubierta y envolvente no metálica	J N Q4 R T T6 V V5	Trenza de fibra de vidrio Policloropreno Poliamida (sobre un conductor) Goma natural o goma de estireno-butadieno Trenza textil (impregnada o no) sobre conductores aislados reunidos Trenza textil (impregnada o no) sobre 1 conductor PVC Mezcla de PVC (resistente al aceite)
6	Elementos constitutivos y construcciones especiales	D3 D5 Ningun o H H2 H6 H7 H8	Elemento portador constituido por uno o varios componentes (metálicos o textiles) situados en el centro de un cable redondo o repartidos en el interior de un cable plano. Relleno central Cable redondo Cables planos, con o sin cubierta, cuyos conductores aislados pueden separarse Cables planos, con o sin cubierta, cuyos conductores aislados no pueden separarse Cables planos de 3 ó más conductores aislados Doble capa de aislamiento extruida Cable extensible
7	Forma del conductor	-D -E -F -H -K -R -U -Y	Flexible para uso en máquinas de soldar Muy flexible para uso en máquinas de soldar Flexible (clase 5 de la UNE 21.022) para servicio móvil Extra flexible (clase 6 de la UNE 21.022) para servicio móvil Flexible de 1 conductor para instalaciones fijas Rígido de sección circular, de varios alambres cableados Rígido circular de 1 alambre Cintas de cobre arrolladas en hélice alrededor de un soporte textil
8	Nº de conductores	N	Número de conductores
9	Signo de multiplicación	x G	Si no existe conductor amarillo/verde Si existe un conductor amarillo/verde
10	Sección nominal	mm ²	Sección nominal ²

1: Indicaré los valores de U_0 y U en la forma U_0/U expresado en kV, siendo:

U_0 = Valor eficaz entre cualquier conductor aislado y tierra.

U = Valor eficaz entre 2 conductores de fase cualquiera de un cable multipolar o de un sistema de cables unipolares.

2: En los conductores "oropel" no se especifica la sección nominal después del símbolo Y.

En esta tabla se incluyen los símbolos utilizados en la denominación de los tipos constructivos de los cables de uso general en España de las siguientes normas UNE:

UNE 21.031 (HD-21)	Cables aislados con PVC de tensiones nominales inferiores o iguales a 450/750 V.
UNE 21.027 (HD-22)	Cables aislados con goma de tensiones nominales inferiores o iguales a 450/750 V.
UNE 21.153 (HD-359)	Cables flexibles planos con cubierta de PVC.
UNE 21.154 (HD-360)	Cables aislados con goma para utilización normal en ascensores.
UNE 21.160	Cables flexibles con aislamiento y cubierta de PVC destinados a conexiones internas de máquinas y equipos industriales.

DESIGNACION DE LOS CABLES ELECTRICOS DE TENSIONES NOMINALES ENTRE 1 kV Y 30 kV

La designación de los cables de tensiones nominales entre 1 y 30 kV se realizará de acuerdo con la norma UNE 21.123. Las siglas de la designación indicarán las siguientes características:

- Tipo constructivo
- Tensión nominal del cable en kV
- Indicaciones relativas a los conductores

Característica	Posición	Referencia a:	Símbolo	Significado
Tipo constructivo	1	Aislamiento	V E R D	PVC Polietileno Polietileno reticulado Etileno propileno
	2	Pantallas (cables campo radial)	H HO	Pantalla semiconductora sobre el conductor y sobre el aislamiento y con pantalla metálica individual Pantalla semiconductora sobre el conductor y sobre el aislamiento y con pantalla metálica sobre el conjunto de los conductores aislados (cables tripolares)
	3	Cubierta de separación	E V N I	Polietileno PVC Policloropreno Polietileno clorosulfonado
	4	Protecciones metálicas	O F FA M M2 MA Q QA P A AW T TA TC	Pantalla sobre el conjunto de los conductores aislados cableados Armadura de flejes de acero Armadura de flejes de aluminio o aleación de aluminio Armadura de alambres de acero Armadura filásticas alambres de acero Armadura de alambres de aluminio o aleación de alum. Armadura de pletinas de acero Armadura de pletinas de aluminio o aleación de alum. Tubo continuo de plomo Tubo liso de aluminio Tubo corrugado de aluminio Trenza hilos de acero Trenza hilos de aluminio o aleación de aluminio Trenza hilos de cobre
	5	Cubierta exterior	E V N I	Polietileno PVC Policloropreno Polietileno clorosulfonado

Característica	Posición	Referencia a:	Símbolo	Significado
Tensión nominal	6	Tensión nominal ¹	U ₀ /U kV	
Conductores	7	Nº conductores	N x	
	8	Sección nominal	S mm ²	
	9	Forma del conductor	K S ninguno	Circular compacta Sectoral Circular no compacto
	10	Naturaleza del conductor	Al ninguno	Aluminio Cobre
	11	Pantalla metálica	+H Sec. +O Sec.	Pantalla individual. Sección en mm ² Pantalla conjunta. Sección en mm ²

1: Indicará los valores de U₀ y U en la forma U₀/U expresado en kV, siendo:

U₀ = Valor eficaz entre cualquier conductor aislado y tierra.

U = Valor eficaz entre 2 conductores de fase cualquiera de un cable multipolar o de un sistema de cables unipolares.

Tipos de cable a utilizar

Los conductores aislados serán del tipo y denominación que se fijan en el Proyecto y para cada caso particular, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido. Se ajustarán a las Normas UNE 21.031, 21.022 y 21.123.

Los conductores a utilizar serán, salvo que se especifiquen otros distintos en otros documentos del proyecto, los siguientes:

- Los conductores que constituyen las líneas de alimentación a cuadros eléctricos corresponderán a la designación VV 0,6/1 kV.
- Los conductores de potencia para la alimentación a motores corresponderán a la designación VV 0,6/1 kV.
- Los cables para las líneas de mando y control corresponderán a la designación VV500F.

En las instalaciones en las cuales se especifique que deban colocarse cables no propagadores del incendio y sin emisión de humos ni gases tóxicos y corrosivos (UNE 21031), éstas deberán satisfacer los niveles de seguridad siguientes:

CARACTERÍSTICAS	NORMAS	VALORES S/NORMA
NO PROP. DE LA LLAMA	UNE-20432.1	PASAR ENSAYO
NO PROP. DEL INCENDIO	IEE-383 UNE-20432.3 UNE-20427.1	PASAR ENSAYO
SIN EMISION DE HALOGENOS	UNE-21147.1 IEC-754.1 BS-6425.1	DESPRECIABLE
SIN TOXICIDAD	PROY. UNE-21174 NF C-20454 RATP K-20 CEI 20-37 p.2	< 5
SIN CORROSIVIDAD	UNE 21147.2 IEC-754.2 NF C-20453	pH > 4,3 c > 10 □ S/mm
SIN DESPRENDIMIENTO DE HUMOS OPACOS (Transmitancia luminosa)	UNE-21172.1, IEC-1034.1 UNE 21172.2, IEC-1034.2 BS-6724 CEI-20-37 P III NES-711 RATP-K-20 ASTM-E-662-79	> 60 %

Secciones mínimas

Las secciones mínimas utilizadas serán de 1,5 mm² en las líneas de mando, control y alumbrado, y de 2,5 mm² en las líneas de potencia.

Colores

Los colores de los conductores aislados estarán de acuerdo con la norma UNE 21.089, y serán los de la siguiente tabla:

COLOR	CONDUCTOR
Amarillo-verde	Protección
Azul claro	Neutro
Negro	Fase
Marrón	Fase
Gris	Fase

Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la Instrucción MI.BT.018.

Identificación

Cada extremo del cable habrá de suministrarse con un medio autorizado de identificación. Este requisito tendrá vigencia especialmente para todos los cables que terminen en la parte posterior o en la base de un cuadro de mandos y en cualquier otra circunstancia en que la función del cable no sea evidente de inmediato.

Los medios de identificación serán etiquetas de plástico rotulado, firmemente sujetas al cajetín que precinta el cable o al cable.

Los conductores de todos los cables de control habrán de ir identificados a título individual en todas las terminaciones por medio de células de plástico autorizadas que lleven rotulados caracteres indelebles, con arreglo a la numeración que figure en los diagramas de cableado pertinentes.

2.- Cableado para señales analógicas

El cableado para la transmisión de señales analógicas / impulsos entre los elementos de campo y las subestaciones de control será del tipo multipar apantallado por pares y conjunto (referencia UNE: VHOV).

El conductor será de cobre desnudo clase 2, con aislamiento de PVC 105°. La pantalla de cada par será cinta de Aluminio - Poliester. La pantalla colectiva será cinta de Aluminio - Poliester, y las cubiertas de PVC 105°. La tensión nominal del cable será de 300/500 V, y la resistencia máxima del cable a 20 °C será de 19 Ω /Km en corriente continua.

La sección de conductores será de 1 mm² para distancias inferiores a 100 m, y de 1,5 mm² para distancias entre 100 y 200 m.

Para realizar la conexión entre una subestación y varios elementos de campo, se podrán utilizar cables multipar, para optimizar el tendido y número de cables. Los diferentes pares del cable deberán ir claramente identificados en toda su longitud.

El tendido de estos cables se realizará bajo tubo o canaletas o bandejas metálicas, dependiendo del número de cables y su tamaño, y se evitará en la medida de lo posible la instalación de estos cables junto a cables de potencia eléctrica.

Los cables se conectarán a cada uno de los elementos de campo bajo tubo flexible, y a la regletera de bornas del cuadro donde se halla alojada la subestación correspondiente a esos elementos de campo.

Los cables multipar serán de las siguientes dimensiones:

Número pares:	2	4	6	8	10	15	20	25	30
Tubo PG para 1 mm ²	13	21	29			36		42	48
Tubo PG para 1,5 mm ²	13	21	29			36	42	48	

Referencia: ROQUE INST-VHOV 500 V. A (2xB) (A = número de pares)
(B = 1 o 1,5 mm²)

3.- Cableado para señales digitales

El cableado para la transmisión de señales digitales entre los elementos de campo y las subestaciones de control será del tipo multipar apantallado conjunto (referencia UNE: VOV).

El conductor será de cobre desnudo clase 2, con aislamiento de PVC 105°. La pantalla colectiva será cinta de Aluminio - Poliester, y las cubiertas de PVC 105°. La tensión nominal del cable será de 300/500 V, y la resistencia máxima del cable a 20 °C será de 19 Ω /Km en corriente continua.

La sección de conductores será de 1 mm² para distancias inferiores a 100 m, y de 1,5 mm² para distancias entre 100 y 200 m.

Para realizar la conexión entre una subestación y varios elementos de campo, se podrán utilizar cables multipar, para optimizar el tendido y número de cables. Los diferentes pares del cable deberán ir claramente identificados en toda su longitud.

El tendido de estos cables se realizará bajo tubo o canaletas o bandejas metálicas, dependiendo del número de cables y su tamaño, y se evitará en la medida de lo posible la instalación de estos cables junto a cables de potencia eléctrica.

Los cables se conectarán a cada uno de los elementos de campo bajo tubo flexible, y a la regletera de bornas del cuadro donde se halla alojada la subestación correspondiente a esos elementos de campo.

Los cables multipar serán de las siguientes dimensiones:

Número pares:	2	4	6	8	10	15	20	25	30
Tubo PG para 1 mm ²	13	21	29			36		42	48
Tubo PG para 1,5 mm ²	13	21	29			36	42	48	

Referencia: ROQUE INST-VOV 500 V A (2xB) (A = número de pares)
(B = 1 o 1,5 mm²)

4.- Bandejas de PVC

Estarán fabricadas en PVC rígido de gran rigidez dieléctrica, anticorrosivo, no inflamable, clasificación M1 (UNE 23727, NFP 92507), de grado de protección 9 contra los daños mecánicos (UNE 20324, NFC 20010).

Se utilizarán accesorios standard del fabricante para codos, ángulos, quiebros, cruces o recorridos no standard. No se cortarán o torcerán los canales para conformar bridas u otros elementos de fijación o acoplamiento.

Se utilizarán longitudes standard para los tramos no inferiores a 2 m de longitud. Los puntos de soportación se situarán a la distancia que fije el fabricante, de acuerdo con las específicas condiciones de montaje, no debiendo exceder entre si una separación mayor a 1,5 m.

Se instalarán elementos internos de fijación y retención de cables a intervalos periódicos comprendidos entre 0,25 m (conductores de diámetro hasta 9 mm) y 0,55 m (conductores de diámetro superior).

El número máximo de cables instalados en un canal no excederán a los que se permitan de acuerdo a las normativas de referencia. El canal será dimensionado sobre estas bases a no ser que se defina o acuerde lo contrario.

En aquellos casos en que el canal atraviese muros, paredes y techos no combustibles, barreras contra el fuego no metálicas deberán ser instaladas en el canal. Deberán ser instaladas barreras similares en los recorridos verticales en los patinillos, y a intervalos inferiores a 3 m.

Los canales serán equipados con tapas del mismo material que el canal y serán totalmente desmontables a lo largo de la longitud entera de estos. La tapa será suministrada en longitudes inferiores a 2 m.

En los casos en que sean necesarios separadores en los canales la terminación de los separadores será la misma standard que la de canal.

Los acoplamientos cubrirán la total superficie interna del canal y serán diseñados de forma que la sección general del canal case exactamente con la juntas de acoplamiento.

Las conexiones a canalizaciones, cajas múltiples, interruptores, paramenta en general y cuadros de distribución será realizada por medio de unidades de acoplamiento embridadas.

Cuando los canales crucen juntas de expansión del edificio se realizará una junta en el canal. Las conexiones en este punto serán realizadas con perforaciones de fijación elípticas de forma que se permita un movimiento de 10 mm en ambos sentidos horizontal y vertical.

En los canales de montaje vertical se instalarán racks de fijaciones para soportar los cables y prevenir el trabajo de los cables en los cambios de dirección, de horizontal a plano vertical.

5.- Cuadros eléctricos de distribución

Para la centralización de elementos de medida, protección, mando y control, se dispondrán cuadros eléctricos contruidos de acuerdo con los esquemas fijados en los planos y Especificaciones Técnicas.

Los cuadros eléctricos habrán de atenerse totalmente a los requisitos de las Normas UNE-EN-60439.1, así como las normas CEI 439-1, CEI 529 y CEI-144.

El aparellaje y materiales utilizados para la construcción de los cuadros serán los indicados en el presente proyecto (memoria, presupuesto y esquemas) o similares siempre que sean aceptados por la Dirección Facultativa.

Construcción

La estructura del cuadro será realizada con montantes en perfil de acero y paneles de cierre en lámina metálica de espesor no inferior a 1,5 mm o 1 mm.

Los cuadros deberán ser ampliables, los paneles perimetrales deberán ser extraíbles por medio de tornillos. Estos tornillos serán de clase 8/8 con un tratamiento anticorrosivo a base de zinc.

El panel posterior deberá ser fijo o pivotante con bisagras. La puerta frontal estará provista de cierre con llave; el revestimiento frontal estará constituido de vidrio templado.

Para la previsión de la posibilidad de inspección del resto del cuadro, todos los componentes eléctricos serán fácilmente accesibles por el frontal mediante tapas atornilladas o con bisagras.

Sobre el panel anterior estarán previstos agujeros para el paso de los órganos de mando.

Todo el aparellaje será fijado sobre guías o sobre paneles fijados sobre traveseros específicos de sujeción.

Los instrumentos y las lámparas de señalización serán montados sobre paneles frontales.

La estructura tendrá una concepción modular, permitiendo las extensiones futuras.

Grado de protección adaptable sobre la misma armadura (estructura), de un IP20 a IP54; o IP55.

Para garantizar una eficaz resistencia a la corrosión, la estructura y los paneles deberán estar oportunamente tratados y barnizados.

El tratamiento base deberá prever el lavado, la fosfatización más pasivación por cromo o la electrozincación de las láminas.

Las láminas estarán barnizadas con pintura termoendurecida a base de resinas epoxi mezcladas con resina poliéster, color final beige liso y semilúcido con espesor mínimo de 40 micrones.

Se cuidará la conveniente aireación del interior de los cuadros disponiendo, si es necesario, ventanillas laterales en forma de celosía, que permitan la entrada de aire pero impida el acceso de cuerpos extraños. Si a causa de las condiciones de trabajo de los cuadros, se prevén elevadas temperaturas en su interior, se adoptará el sistema de ventilación forzada, sustituyendo las ventanillas por ventiladores o extractores adecuados.

Cuando así se soliciten los cuadros se suministrarán en ejecución precintable, bien sea su conjunto o partes del mismo.

Características eléctricas generales

Clase de protección:	2	2
Tensión de empleo:	1000 V	1000 V
Tensión de aislamiento:	1000 V	1000 V
Corriente nominal asignada:	630 A	3200 A
Corriente admisible de corta duración (1 s):	25 kA eff	85 kA eff
Corriente de cresta admisible:	53 kA	187 kA
Frecuencia:	50 / 60 Hz	50 / 60 Hz

Embarrados

Las barras serán de cobre, perforadas y se fijarán al armario con la ayuda de soportes fijos que acepten hasta 3 barras por fase. La elección de la sección de las barras se realizará de acuerdo con la intensidad permanente y la corriente de cortocircuito que han de soportar.

nº barras por fase	Sección	Intensidad admisible a 35 °C (A)	I cc máxima (A eff)
1	15 x 5	160	25
	20 x 5	250	20
	32 x 5	400	22
	50 x 5	600	30
	63 x 5	700	39
	80 x 5	900	52
	100 x 5	1.050	66
	125 x 5	1.200	75
2	50 x 5	1.000	66
	63 x 5	1.150	85
	80 x 5	1.450	85
	100 x 5	1.600	85
	125 x 5	1.950	85
3	63 x 5	1.600	85
	80 x 5	1.900	85
	100 x 5	2.200	85
	125 x 5	2.800	85

Dependiendo del valor de la corriente de cortocircuito, la separación máxima entre los soportes del juego de barras se calculará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Dispositivos de maniobra y protección

Serán objeto de preferencia conjuntos que incorporen dispositivos principalmente del mismo constructor. Deberá ser garantizada una fácil individualización de la maniobra de enchufado, que deberá por tanto estar concentrada en el frontal del compartimiento.

En el interior deberá ser posible una inspección rápida y un fácil mantenimiento.

La distancia entre los dispositivos y las eventuales separaciones metálicas deberán impedir que interrupciones de elevadas corrientes de cortocircuito o averías notables puedan afectar el equipamiento eléctrico montado en compartimentos adyacentes.

Deberán estar en cada caso garantizadas las distancias (perímetros de seguridad) del conjunto.

Todos los componentes eléctricos y electrónicos deberán tener una tarjeta de identificación que se corresponda con el servicio indicado en el esquema eléctrico.

Conexionados

Conexionado de potencia

El aparellaje eléctrico se dispondrá en forma adecuada para conseguir un fácil acceso en caso de avería.

Se dispondrá una borna de conexión para la puesta a tierra de cada cuadro. A la pletina de cobre conectada a ella, se conectarán las tierras de cada uno de los circuitos eléctricos que salen del cuadro, así como los soportes metálicos de los distintos aparatos y a su vez se conectará a la red general de tierras de la instalación.

Todo el cableado interior de los cuadros, se canalizará por canaleta independiente para el control y maniobra con el circuito de potencia y estará debidamente numerado de acuerdo con los esquemas y planos que se

faciliten, de manera que en cualquier momento sean perfectamente identificados todos los circuitos eléctricos. Asimismo se deberán numerar todas las bornas de conexión para las líneas que salgan de los cuadros de distribución así como las barras mediante señales autoadhesivas según la fase. Todas las conexiones se efectuarán con terminal a presión adecuado.

Las derivaciones serán realizadas en cable o en fleje de cobre flexible, con aislamiento no inferior a 3 kV.

Los conductores serán dimensionados para la corriente nominal de cada interruptor.

Para corriente nominal superior a 160 A el conexionado será en cada caso realizado con fleje flexible.

Los interruptores estarán normalmente alimentados por la parte superior, salvo diversas exigencias de instalación; en tal caso podrán estar previstas diversas soluciones.

Tanto en el exterior de los cuadros como en su interior, se dispondrán rótulos para la identificación del aparellaje eléctrico con el fin de poder determinar en cualquier momento el circuito al que pertenecen. Los rótulos exteriores serán grabados imborrables, de material plástico o metálico, fijados de forma imperdible e indicarán las funciones o servicios de cada elemento.

Los bornes y terminales de conexión, serán perfectamente accesibles y dimensionados ampliamente, con arreglo a las secciones de cable indicadas. Las entradas y salidas de cables exteriores se harán por zanja o canal debajo del cuadro.

Conexión auxiliar

Será en conductor flexible con aislamiento de 3 kV, con las siguientes secciones mínimas:

- 4 mm² para los T.C. (transformadores de corriente)
- 2,5 mm² para los circuitos de mando
- 1,5 mm² para los circuitos de señalización y transformadores de tensión

Cada conductor estará completado de un anillo numerado correspondiendo al número sobre la regletera y sobre el esquema funcional.

Deberán estar identificados los conductores para los diversos servicios (auxiliares en alterna, corriente continua, circuitos de alarma, circuitos de mando, circuitos de señalización), utilizando conductores con cubierta distinta o poniendo en las extremidades anillos coloreados.

Señalización

Las dimensiones de los cuadros permitirán un cómodo mantenimiento y serán propuestas por las empresas licitantes, así como el tipo de construcción y disposición de aparatos, embarrados, etc. Junto con la oferta se facilitarán los croquis necesarios para una perfecta comprensión de las soluciones presentadas.

Se adjuntará asimismo el esquema de cuadro, en el que se identifiquen fácilmente circuitos y aparellaje. Se preverá un soporte adecuado para el esquema del cuadro, que se entregará por triplicado y en formato reproducible.

6.- Interruptores protectores del motor

Los interruptores protectores de motor serán del tipo modular, sin bloqueo de reconexión, y cumplirán con las recomendaciones internacionales y con las normas de los principales países europeos. Cumplirán también con la norma europea para paramenta de baja tensión reconocida por AENOR como UNE-EN 60947, equivalente a la norma CEI 947. En particular será de aplicación la parte 2, referente a interruptores automáticos y la parte 4-1 referente a protectores de motor.

El grado de protección de estos aparatos será IP.20.

Características eléctricas

Intensidad nominal permanente:	40 A
Tensión nominal:	660 V
Frecuencia:	50 /60 Hz
Nº de polos:	2 o 3
Intensidad asignada de cortocircuito (380/415 V):	35 kA eff
Longevidad de los contactos según AC 3:	0,1 x 10 ⁶ man.

Frecuencia de maniobra:

40 man./hora

Relés

Protecciones contra las sobrecargas mediante relés térmicos regulables entre 0,6 y 1 vez la intensidad asignada permanente (I_u). Umbral máximo todos los polos cargados compensados de -5 °C a +40 °C.

Protecciones contra los cortocircuitos mediante relés magnéticos regulables entre 8,5 y 14 veces la intensidad asignada permanente (I_u). Umbral 2 polos cargados.

Contactos auxiliares

Tensión nominal de aislamiento:

500 V

Intensidad nominal térmica:

6 A

Intensidad nominal de empleo (220V):

3,5 A

Accesorios adaptables

- Cajas IP 41 - IP 55.
- Accesorios de conexionado.
- Señalizador de desconexión.
- Indicador de cortocircuito.
- Enclavamiento por candado.
- Bobinas de desconexión.
- Accionamiento a distancia.
- Accionamiento de paro de emergencia.

Protección diferencial

Estos interruptores automáticos podrán llevar asociada una protección diferencial consistente en un dispositivo diferencial residual, un bloque diferencial o un relé diferencial con transformador toroidal separado.

Estos dispositivos deberán estar conformes con la normativa vigente y protegidos contra los disparos intempestivos. Podrán ser regulables en el tiempo.

Contactores

El interruptor protector de motor se combinará con un contactor o un sistema de contactores asociados (arranque estrella-triángulo), constituyendo los arrancadores de motor sin bloqueo de reconexión.

Los contactores de potencia corresponderán a la categoría de empleo AC-3.

Los guardamotores serán de arranque directo para las potencias comprendidas entre 0,06 y 4 kW (inclusive). Serán de arranque estrella-triángulo a partir de 5,5 kW (inclusive).

Telemando

Los contactores podrán estar equipados con un sistema de telemando que permita puedan ser accionados a distancia por dos o tres señales a manera de pulsos: apertura, cierre, estado. Por otro lado, el interruptor - guardamotor podrá ser accionado manualmente.

Pruebas

Todos los equipos de interruptores mencionados deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor y demás ensayos, exigidos a esta clase de material en la norma UNE-EN 60 898-92.

7.- Interruptores conmutadores y contactores

Todos los aparatos citados llevarán inscritos en una de sus partes principales y de forma bien legible la marca de fábrica, así como la tensión e intensidad nominales. Los aparatos de tipo cerrado llevarán una indicación clara de su posición de abierto y cerrado. Los contactos tendrán dimensiones adecuadas para dejar paso a la intensidad nominal del aparato, sin excesivas elevaciones de temperatura. Las partes bajo tensión deberán estar fijadas sobre piezas aislantes, suficientemente resistentes al fuego, al calor y a la humedad y con la conveniente resistencia mecánica.

Las aberturas para entradas de conductores, deberán tener el tamaño suficiente para que pueda introducirse el conductor correspondiente con su envoltura de protección.

Todos los interruptores, conmutadores y contactores hasta 25 A deberán estar contruados para 380 V como mínimo. Las distancias entre las partes en tensión y entre éstas y las de protección deberán ajustarse a las especificadas por las reglamentaciones correspondientes. Los mismos aparatos con intensidad superior a 25 A deberán, además, estar contruados en forma que las distancias mínimas entre contactos abiertos y entre polos no sean inferiores a las siguientes:

5 a 6 mm para los 25 - 125 A.

6 a 10 mm para los de más de 125 A.

La parte móvil debe servir únicamente de puente entre los contactos de entrada y salida. Las piezas de contacto deberán tener elasticidad suficiente para asegurar un contacto perfecto y constante. Los mandos serán de material aislante.

Los soportes para conseguir la ruptura brusca no servirán de órganos de conducción de corriente.

En los contactores, la temperatura de los devanados de las bobinas no será superior a las admitidas en las reglamentaciones vigentes, debiéndose especificar el tiempo propio de retardo de desconexión, tiempo de desenganche y tiempo total de desconexión. Todos los contactores deberán tener el enganche impedido, mientras no desaparezca la causa que le produjo la desconexión.

Todo el material comprendido en este apartado deberá haber sido sometido a los ensayos de tensión, aislamiento, resistencia al calor y comportamiento al servicio exigidos en esta clase de aparatos, en las normas UNE 20.109 y 20.353.

8.- Obra civil

La(s) envolvente(s) empleada(s) en la ejecución de este proyecto cumplirán las condiciones generales prescritas en el MIE-RAT 14, Instrucción Primera del Reglamento de Seguridad en Centrales Eléctricas, en lo referente a su inaccesibilidad, pasos y accesos, conducciones y almacenamiento de fluidos combustibles y de agua, alcantarillado, canalizaciones, cuadros y pupitres de control, celdas, ventilación, paso de líneas y canalizaciones eléctricas a través de paredes, muros y tabiques. Señalización, sistemas contra incendios, alumbrados, primeros auxilios, pasillos de servicio y zonas de protección y documentación.

9.- Aparamenta de Media Tensión

Las celdas empleadas serán prefabricadas, con envolvente metálica, y que utilicen gas para cumplir dos misiones:

- Aislamiento: El aislamiento integral en gas confiere a la aparamenta sus características de resistencia al medio ambiente, bien sea a la polución del aire, a la humedad, o incluso a la eventual sumersión del centro por efecto de riadas.

Por ello, esta característica es esencial especialmente en las zonas con alta polución, en las zonas con clima agresivo (costas marítimas y zonas húmedas) y en las zonas más expuestas a riadas o entradas de agua en el centro.

- Corte: El corte en gas resulta más seguro que el aire, debido a lo explicado para el aislamiento.

Igualmente, las celdas empleadas habrán de permitir la extensibilidad "in situ" del centro, de forma que sea posible añadir más líneas o cualquier otro tipo de función, sin necesidad de cambiar la aparamenta previamente existente en el centro.

Las celdas podrán incorporar protecciones del tipo autoalimentado, es decir, que no necesitan imperativamente alimentación externa. Igualmente, estas protecciones serán electrónicas, dotadas de curvas CEI normalizadas (bien sean normalmente inversas, muy inversas o extremadamente inversas), y entrada para disparo por termostato sin necesidad de alimentación auxiliar.

10.- Transformadores de potencia

El transformador o transformadores instalados en este Centro de Transformación serán trifásicos, con neutro accesible en el secundario y demás características según lo indicado en la Memoria en los apartados correspondientes a potencia, tensiones primarias y secundarias, regulación en el primario, grupo de conexión, tensión de cortocircuito y protecciones propias del transformador.

Estos transformadores se instalarán, en caso de incluir un líquido refrigerante, sobre una plataforma ubicada encima de un foso de recogida, de forma que en caso de que se derrame e incendie, el fuego quede confinado en la celda del transformador, sin difundirse por los pasos de cable ni otras aberturas al resto del Centro de Transformación, si estos son de maniobra interior (tipo caseta).

Los transformadores, para mejor ventilación, estarán situados en la zona de flujo natural de aire, de forma que la entrada de aire esté situada en la parte inferior de las paredes adyacentes al mismo y las salidas de aire en la zona superior de esas paredes.

11.- Equipos de medida

Al tratarse de un Centro para distribución pública, no se incorpora medida de energía en MT, por lo que ésta se efectuará en las condiciones establecidas en cada uno de los ramales en el punto de derivación hacia cada cliente en BT, atendiendo a lo especificado en el Reglamento de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

12.- Puesta en servicio

El personal encargado de realizar las maniobras estará debidamente autorizado y adiestrado.

Las maniobras se realizarán en el siguiente orden: primero se conectará el interruptor/seccionador de entrada, si lo hubiere. A continuación se conectará la aparamenta de conexión siguiente hasta llegar al transformador, con lo cual tendremos a éste trabajando para hacer las comprobaciones oportunas.

Una vez realizadas las maniobras de MT, procederemos a conectar la red de BT.

13.- Separación de servicio

Estas maniobras se ejecutarán en sentido inverso a las realizadas en la puesta en servicio y no se darán por finalizadas mientras no esté conectado el seccionador de puesta a tierra.

14.- Mantenimiento

Para dicho mantenimiento se tomarán las medidas oportunas para garantizar la seguridad del personal.

Este mantenimiento consistirá en la limpieza, engrasado y verificado de los componentes fijos y móviles de todos aquellos elementos que fuese necesario.

Las celdas tipo CGM o CGC de ORMAZABAL, empleadas en la instalación, no necesitan mantenimiento interior, al estar aislada su aparamenta interior en gas, evitando de esta forma el deterioro de los circuitos principales de la instalación.

15.- Normas de ejecución de las instalaciones

Todos los materiales, aparatos, máquinas, y conjuntos integrados en los circuitos de instalación proyectada cumplen las normas, especificaciones técnicas, y homologaciones que le son establecidas como de obligado cumplimiento por el Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Por lo tanto, la instalación se ajustará a los planos, materiales, y calidades de dicho proyecto, salvo orden facultativa en contra.

16.- Pruebas reglamentarias

Las pruebas y ensayos a que serán sometidos los equipos y/o edificios una vez terminada su fabricación serán las que establecen las normas particulares de cada producto, que se encuentran en vigor y que aparecen como normativa de obligado cumplimiento en el MIE-RAT 02.

17.- Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

El centro deberá estar siempre perfectamente cerrado, de forma que impida el acceso de las personas ajenas al servicio.

En el interior del centro no se podrá almacenar ningún elemento que no pertenezca a la propia instalación.

Para la realización de las maniobras oportunas en el centro se utilizará banquillo, palanca de accionamiento, guantes, etc., y deberán estar siempre en perfecto estado de uso, lo que se comprobará periódicamente.

Antes de la puesta en servicio en carga del centro, se realizará una puesta en servicio en vacío para la comprobación del correcto funcionamiento de las máquinas.

Se realizarán unas comprobaciones de las resistencias de aislamiento y de tierra de los diferentes componentes de la instalación eléctrica.

Toda la instalación eléctrica debe estar correctamente señalizada y debe disponer de las advertencias e instrucciones necesarias de modo que se impidan los errores de interrupción, maniobras incorrectas, y contactos accidentales con los elementos en tensión o cualquier otro tipo de accidente.

Se colocarán las instrucciones sobre los primeros auxilios que deben presentarse en caso de accidente en un lugar perfectamente visible.

18.- Certificados y documentación

Se adjuntarán, para la tramitación de este proyecto ante los organismos público competentes, las documentaciones indicadas a continuación:

- Autorización administrativa de la obra.
- Proyecto firmado por un técnico competente.
- Certificado de tensión de paso y contacto, emitido por una empresa homologada.
- Certificación de fin de obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Conformidad por parte de la compañía suministradora.

19.- Libro de órdenes

Se dispondrá en este centro de un libro de órdenes, en el que se registrarán todas las incidencias surgidas durante la vida útil del citado centro, incluyendo cada visita, revisión, etc.

EJECUCIÓN, CONTROL, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

ARTICULO 1 .- INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

1.1. ASPECTOS GENERALES.

En este artículo se especifican las condiciones técnicas que por su carácter general no se incluyen en los apartados específicos y que también han de regir en la fabricación, suministro, montaje y pruebas de los equipos e instalaciones eléctricas incluidas en esta instalación.

Todo el equipo eléctrico y las instalaciones eléctricas cumplirán, en cuanto se refiere a proyecto, construcción, ensayos y pruebas, con las especificaciones y criterios indicados en las vigentes Normas que sean aplicables y en los Reglamentos Oficiales existentes, entre otros los siguientes:

- Directivas de baja tensión y de compatibilidad electromagnética, disponiendo asimismo de etiquetaje CE.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas UNE.
- Recomendaciones UNESA.
- Normas CEI, en su caso.
- Normas Tecnológicas de la Edificación.
- Ordenes Forales del Gobierno de Navarra.

Igualmente se aplicarán todas las prescripciones particulares que dicten los Organismos Oficiales del municipio, comunidad autónoma y, en su caso, las de la Compañía suministradora de energía eléctrica.

Los materiales que, sin especificarse en el presente Pliego, sean necesarios para la ejecución de las obras que comprende esta instalación y no han sido detallados en los artículos posteriores, serán de la mejor calidad, debiendo presentar el Contratista, para su aprobación por la Dirección de Obra, cuantos catálogos, informes y certificados del fabricante se estimen necesarios. Si esta presentación de información no se considera suficiente, podrán exigirse los ensayos oportunos que permitan tener datos sobre la calidad de tales materiales.

Todo material y equipo eléctrico suministrado por el Contratista será nuevo, normalizado en lo posible y de marcas de reconocida calidad y garantía.

Dichos materiales y equipos, como transformadores, cuadros, interruptores, luminarias, etc., llevarán rótulos fijos con las características principales y marca del fabricante.

En todos los cuadros se instalarán rótulos fijos para identificar la función de cada aparato o circuito. También se deberá señalar e identificar con elementos permanentes, en cuadros, cajas, etc., todos los cables, una vez hayan sido tendidos y conexiados.

Todos los trabajos serán realizados por personal con conocimientos adecuados de su especialidad, siguiendo las técnicas más modernas en cuanto a la fabricación de equipos de alta calidad e instalaciones eléctricas.

El Contratista deberá garantizar a la Dirección de Obra el libre acceso a todas las áreas de los talleres donde se fabriquen los componentes del suministro para inspeccionar los materiales, construcción y pruebas. Esta facilidad de inspección no releva al Contratista de su responsabilidad de cumplimiento de sus obligaciones de control, debiendo facilitar a la Dirección de Obra los certificados de inspección de los ensayos en taller o los certificados de homologación de los equipos de serie normalizados.

El hecho de que la Dirección de Obra haya testificado las pruebas o no haya rechazado cualquier parte del equipo o instalación, no eximirá al Contratista de la responsabilidad de suministrar los equipos de acuerdo con este Pliego de Condiciones y los requisitos del Contrato.

Todos los equipos se transportarán adecuada y cuidadosamente embalados.

Los embalajes serán aptos para resistir los golpes que puedan originarse en las operaciones de carga, transporte, descarga y manipulación.

Las piezas que puedan sufrir corrosión se protegerán adecuadamente antes de su embalaje, con grasa u otro producto apropiado. Todas las superficies pulidas y mecanizadas se revestirán con un producto anticorrosivo.

Para implantación y disposición de los equipos, véanse los planos correspondientes. Estos planos no intentan definir el equipo a ser suministrado, sino que son únicamente ilustrativos para mostrar la disposición general del mismo.

El Contratista realizará el transporte, la descarga, el montaje y la instalación, de acuerdo con las instrucciones prescritas del fabricante. El Contratista será responsable de los alineamientos, ajustes, inspección, ensayos en obra y en general de todo aquello relacionado con la calidad de la instalación.

El Contratista se responsabilizará de suministrar, instalar y ensayar cualquier equipo, material, trabajo o servicio que sea necesario para el buen funcionamiento de la instalación eléctrica, se indique o no explícitamente en el presente Pliego, de tal modo que, una vez realizadas las operaciones de montaje y pruebas, queden todos los equipos e instalaciones en condiciones definitivas de entrar en funcionamiento normal de servicio.

Cualquier limitación, exclusión, insuficiencia o fallo técnico a que dé lugar el incumplimiento de lo especificado en el párrafo anterior, será motivo de la total responsabilidad del Contratista.

Además del suministro y montaje de los distintos equipos y aparatos, el Contratista deberá suministrar en su caso las herramientas especiales necesarias para entretenimiento y conservación, así como todos los elementos y utillajes especiales para el desmontaje de las piezas o conjuntos que así lo requieran durante la explotación.

A la terminación de los trabajos, el Contratista facilitará un conjunto completo de reproducibles y dos copias de sus planos finales. Estos planos constituirán por tanto, un conjunto completo de planos de "Obra ejecutada".

El Contratista facilitará dos ejemplares de las Instrucciones detalladas y completas de operación y mantenimiento de la instalación, incluyendo información sobre el manejo del equipo, tolerancias y precauciones de funcionamiento y mantenimiento, listas de piezas y catálogos descriptivos, necesarios para montaje, desmontaje, reparaciones, etc.

La medición y abono de líneas de alimentación, cables y conducciones, se realizarán según los metros lineales deducidos de los planos.

La medición y abono del resto de las unidades de obra de la instalación eléctrica, se realizarán por unidades de obra completas realmente ejecutadas e instaladas.

A continuación se indican algunos aspectos técnicos a considerar en diferentes partes de la instalación eléctrica

1.2. INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN PARA ALUMBRADO.

La instalación eléctrica se realizará enterrada, con conductores de cloruro de polivinilo (PVC) y arquetas de derivación y tiro junto a las columnas y báculos de las luminarias.

Las líneas irán bajo tubos de protección de PVC de ciento diez (110) mm. de $\varnothing$, colocados en el fondo de una zanja recubierta con hormigón, y su trazado discurrirá, siempre que sea posible, paralelo a los viales.

En la instalación de la línea subterránea se tendrán en cuenta los puntos siguientes:

- Las zanjas tendrán una profundidad de sesenta (60) o cien (100) cm. y una anchura que permita las operaciones de apertura y tendido con un valor mínimo de cuarenta (40) cm.
- Las zanjas se realizarán siguiendo el trazado más recto posible, manteniéndose paralelas en toda su longitud a los arcones de los viales.
- Los cruces de calzada serán rectos y, a ser posible, perpendiculares al eje de la calzada.
- Los tubos tendrán su superficie exterior lisa, no presentando en su interior rugosidades ni resaltes que impidan el deslizamiento del cable.
- Los conductores se transportarán sobre camiones o remolques apropiados. Las bobinas se dejarán sobre el terreno, convenientemente calzadas y en su desplazamiento sobre sí mismos lo harán en el sentido de rotación indicado con una flecha en la bobina.

- Los cables podrán ser tendidos a mano o por medios mecánicos.
- Los cables deberán ser siempre desenrollados y manipulados con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc., y teniendo siempre presente que el radio de curvatura no sea inferior al indicado por el fabricante.
- Los cables instalados en un conducto no ocuparán más del cuarenta por ciento (40%) de la sección transversal interior del conductor.
- Los conductores no se instalarán en los puntos más bajos de las zanjas en los que pueda acumularse el agua.
- Las arquetas estarán a ras con la superficie del piso y tapadas de forma que se impida la entrada de agua, y el fondo será permeable para permitir la filtración de agua.
- Las salidas de las arquetas a las columnas o báculos se realizarán por medio de canalizaciones embebidas en la cimentación de aquellas.
- En los cruces con carreteras se deberán dejar tres (3) tubos de PVC de ciento diez (110) mm. de $\varnothing$.
- Las arquetas, de dos tipos, se instalarán para la derivación de los cables de las líneas de alumbrado a las columnas o báculos de las luminarias y para los cruces de carreteras. Estas arquetas estarán dimensionadas para el paso de tubos de ciento diez (110) mm. de $\varnothing$.
- Los marcos y tapas de arquetas serán de dimensiones normalizadas.
- Los cables eléctricos previstos para las instalaciones de alumbrado serán de cobre recocido de clase 2, según Norma UNE 21022-81, aislados con una capa de polietileno reticulado (R) y cubierta de policloruro de vinilo (V).
- Los conductores estarán diseñados para una tensión nominal de mil (1.000) V, y deberán cumplir con las características eléctricas y mecánicas indicadas en la Norma UNE 21123-81 para este tipo de cable.
- Se emplearán para los circuitos de alumbrado, cables del tipo citado anteriormente, con una sección mínima de seis (6) mm² para línea general y dos con cincuenta (2,5) mm² para el interior de los soportes.
- Los cables deberán ser ensayados en fábrica a tensión a frecuencia industrial, rigidez dieléctrica y medida óhmica de los conductores.

Las pruebas y comprobaciones a realizar en la instalación de baja tensión para alumbrado, incluirán las indicadas a continuación:

En Fábrica:

- Comprobación de todos los elementos componentes de la instalación (dimensiones, aspecto exterior, equipos accesorios, etc.).
- Medida de aislamiento.
- Medida de rigidez dieléctrica.
- Prueba de funcionamiento del aparellaje de protección.
- Rigidez mecánica y protección anticorrosión.

Después de tendidos los cables y sin conexionar:

- Identificación de cables.
- Continuidad eléctrica en todos los circuitos.
- Aislamiento correcto entre conductores.
- Aislamiento de cada conductor respecto a masa.

Después de conectados los cables en sus dos extremos:

- Verificación de conexionado con los esquemas correspondientes.
- Continuidad eléctrica de los conductores de fases y neutro.
- Aislamiento correcto entre conductores de fase.

- Aislamiento correcto entre conductores de fase y neutro.
- Aislamiento correcto entre conductores de fase y masa.

Para la prueba de continuidad se pondrán todos los conductores en cortocircuito en un extremo y se aplicará la tensión del Megger en el otro extremo entre cada dos conductores y de forma instantánea. La resistencia será prácticamente cero.

Para las pruebas de aislamiento se utilizará un megohmetro de aislamiento transistorizado que utiliza batería como fuente de alimentación y que dispone de varias tensiones de medida.

Para los cables de esta instalación 0,6/1 kV, la tensión de prueba a aplicar será de dos mil quinientos (2.500) V durante un (1) minuto.

Para la prueba de aislamiento se aislarán todos los conductores del cable en sus extremos (entre sí y de tierra o masa) y se aplicará la tensión del Megger entre uno de ellos y los otros dos. A continuación, se probará (cada uno de ellos o el conjunto unido) con respecto a tierra o masa.

La tensión de prueba se mantendrá durante un (1) minuto; la resistencia de aislamiento será, como mínimo, de tantos megohmios como kV tenga el cable de tensión de servicio, no siendo inferior a dos (2) megohmios.

ARTICULO 2 .- INSTALACIÓN DE ALUMBRADO.

2.1. ASPECTOS GENERALES.

En este artículo se especifican las condiciones técnicas que por su carácter general no se incluyen en los apartados específicos y que también han de regir en la fabricación, suministro, montaje y pruebas de los equipos de iluminación incluidos en esta instalación.

Todo el equipo cumplirá, en cuanto se refiere a proyecto, construcción, ensayos y pruebas, con las Especificaciones y criterios indicados en las vigentes Normas que sean aplicables y en los Reglamentos Oficiales existentes, entre otros los siguientes:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas UNE.
- Recomendaciones UNESA.
- Normas CEI, en su caso.
- Normas de la Dirección General de Tráfico.
- Normas Tecnológicas del Ministerio de Obras Públicas.
- Orden Foral 2897/1985 del Gobierno de Navarra.

Igualmente se aplicarán todas las prescripciones particulares que dicten los Organismos oficiales del municipio y comunidad autónoma.

Los materiales que, sin especificarse en este Pliego, sean necesarios para la ejecución de las obras que comprende esta instalación y no han sido detallados en los artículos posteriores, serán de la mejor calidad, debiendo presentar el Contratista, para su aprobación por la Dirección de Obra, cuantos catálogos, informes y certificados del fabricante se estimen necesarios. Si esta presentación de información no se considera suficiente, podrán exigirse los ensayos oportunos que permitan tener datos sobre la calidad de tales materiales.

Todo el material y equipo suministrado por el Contratista será nuevo, normalizado y de marcas de reconocida calidad y garantía.

El resto de condiciones generales aplicables al Contratista en cuanto al acceso de la Dirección de Obra a los talleres de fabricación de los equipos, certificados de inspección de ensayos, condiciones de suministro y transporte, embalaje, protección anticorrosiva, etc., se encuentran recogidos en el Artículo 1.- Aspectos Generales, todas ellas de obligado cumplimiento.

La medición y abono del resto de las unidades de obra de la instalación de iluminación, se realizarán por unidades de obra completas realmente ejecutadas e instaladas.

Para la implantación y disposición de las luminarias y centros de mando y protección, véanse los planos correspondientes.

2.2. LUMINARIAS.

Las luminarias deberán estar provistas de equipo de encendido, lámpara, accesorios, cableado, etc. Todos los elementos estarán previstos para tensión más menos diez (± 10) nominal de doscientos treinta (230) V más menos diez por ciento ($\pm 10\%$), frecuencia de cincuenta (50) hercios y distribución con fase más neutro y conductor de protección.

Todos los circuitos deberán estar dimensionados para una caída de tensión máxima del tres por ciento (3%) de la tensión nominal.

Los equipos y componentes que han de emplearse deberán ser elegidos entre aquellos que garanticen ser productos de un diseño y fabricación óptimos para un manejo y servicios seguros, así como de fácil montaje, verificación y mantenimiento.

Las luminarias con lámparas de descarga deberán estar diseñadas para ser soportadas en planos verticales, inclinados y horizontales.

Las luminarias para lámparas V.S.a.p. y halogenuros metálicos, serán de construcción cerrada, fabricadas en su totalidad con materiales de la más alta calidad, con el fin de obtener el máximo rendimiento y proporcionar al mismo tiempo un servicio seguro y económico durante un gran periodo de tiempo.

2.3. EQUIPO AUXILIAR.

El equipo de encendido será normal y constará de reactancia, condensador de compensación y arrancador electrónico. El condensador permitirá alcanzar en cualquier caso un factor de potencia superior al 92%.

El condensador estará encerrado en caja de aluminio sellada, con terminales de presión para evitar el uso de soldaduras o clemas.

Las reactancias serán de núcleo troquelado al aire, electrosoldado sin aportación de soldadura. Las bobinas se arrollarán sobre carretes con cabezas de material aislante moldeadas de una sola pieza. Todo el conjunto responderá a un aislamiento de clase H. Los terminales estarán dispuestos en una de las cabezas del carrete y serán del tipo de presión para su conexión sin soldaduras.

El arrancador será del tipo simétrico, es decir, atacará alternativamente a cada uno de los electrodos de la lámpara para producir un desgaste uniforme en ambos. No se admitirán arrancadores asimétricos. El conexionado de los componentes del arrancador se hará sobre placa aislante al aire con circuito impreso y las conexiones se harán mediante terminales de presión. La reactancia, arrancador y condensadores se conectarán sin soldadura ni clemas o regletas. La reactancia arrancará satisfactoriamente la lámpara para una temperatura mínima de -18°C .

2.4. ENSAYOS.

Además de los ensayos descritos anteriormente, todas las columnas, báculos y luminarias deberán ser sometidos a ensayos de fábrica que comprenderán las siguientes comprobaciones:

- Comprobación visual de los aparatos incluyendo aspecto exterior, estado de reflectores, color de pintura, etc.
- Ensayos de tensión a frecuencia industrial.

Comprobación fotométrica de las luminarias.

Durante el montaje:

Verticalidad y anclaje de las columnas y báculos.

Facilidad para reposición de lámparas y equipos de encendido.

Después del montaje:

Inspección visual de posibles daños durante el transporte y/o el montaje.

Conexionado de los conductores.

Medición de niveles de iluminación mediante luxómetro registrador tomando medidas a lo largo del vial, admitiéndose como válidos los resultados con una desviación de más o menos diez por ciento (10%).

Cuando la desviación en un punto del vial sea superior al valor citado, se procederá a las comprobaciones que se indican a continuación:

Comprobación de las características de la lámpara de la luminaria.

Comprobación de la luminaria.

Comprobación de la ubicación del punto de luz.

Si las desviaciones en la iluminación media y uniformidades siguen siendo superiores al 10% respecto a las indicadas en los cálculos, la instalación no será admitida.

ARTICULO 3 .- TOMA DE TIERRA PARA COLUMNA DE LUMINARIA Y CENTRO DE MANDO.

La toma de tierra estará formada por una pica cilíndrica de acero-cobre de longitud mínima de dos mil (2.000) mm. y catorce con seis (14,6) mm. de $\varnothing$, y conductor de cobre desnudo de treinta y cinco (35) mm² de sección con terminales para unión del cable al apoyo y soldadura o grapa para conexión del cable a la pica. Las picas deberán llevar grabado, de forma indeleble y legible, el nombre o marca del fabricante, longitud en metros y las siglas UNESA 6501 en la parte superior de la pica.

Las picas se someterán antes de su instalación, sobre una muestra del uno por ciento (1%) del suministro total, a las siguientes comprobaciones:

- Verificación de dimensiones.
- Adherencia de la capa de cobre.
- Dureza del acero.
- Espesor de la capa del cobre.

La unión del cable entre el apoyo y la pica se realizará a través de un tubo embebido en la cimentación del apoyo.

ARTÍCULO 4 .- CUADRO DE MANDO Y PROTECCIÓN DE ALIMENTACIÓN A CIRCUITOS DE ALUMBRADO.

Los equipos de accionamiento y protección de los circuitos eléctricos de alumbrado se alojarán en un armario de poliéster prensado con puerta de acceso frontal, cáncamos de suspensión y arqueta inferior de entrada de cables.

El equipo dispondrá de un compartimento, donde se alojará la maniobra y protección, totalmente accesible.

El compartimento de maniobra y protección se diseñará teniendo en cuenta el número de salidas que alimenta y la potencia de cada una de ellas.

El embarrado será trifásico con neutro para cuatrocientos-doscientos treinta (400-230) V y estará constituido por pletinas de cobre con capacidad para transportar la carga nominal sin que la elevación de temperatura exceda los valores admisibles. El embarrado se alojará en la parte interna del panel.

Las superficies de contacto de las barras con las conexiones de los interruptores, deberán ser plateadas y el material de los soportes de las barras deberá ser no higroscópico y retardador de la llama.

La parte frontal del compartimento de maniobra y protección estará constituida por una chapa metálica con aberturas que permitan el accionamiento de los interruptores montados en el interior del compartimento.

Las conexiones internas del embarrado y conexiones de los cables externos, deberán ser accesibles desde la parte frontal del compartimento.

Las bornas de los interruptores deberán ser adecuadas para permitir el conexionado externo con cable de hasta noventa y cinco (95) mm².

El cuadro dispondrá de una barra de tierra de cobre atornillada, a la cual se conectarán eléctricamente todas las partes metálicas no portadoras de corriente.

El cuadro deberá disponer, junto a cada interruptor, de una placa de identificación con indicación del servicio al cual está destinado.

Todos los materiales no metálicos utilizados en la construcción del cuadro, tales como soportes, revestimiento de barras, soportes de cables, bornas, material de los interruptores de caja moldeada, etc., deberán ser retardadores de la llama.

El centro se suministrará totalmente equipado con todos los equipos montados y cableados en taller.

Los ensayos y comprobaciones a realizar incluirán los indicados en los puntos siguientes:

En taller:

- Comprobación general (dimensiones, equipos incluidos, etc.).
- Ensayo de rigidez dieléctrica.
- Comprobación del perfecto ajuste mecánico del interruptor desenchufable.
- Comprobación de la intercambiabilidad de los interruptores.
- Comprobación del cableado interno, señalización y rótulos de aparatos, bornas, cables, etc.
- Ensayo de calibración de la unidad de disparo de los interruptores.
- Ensayos de funcionamiento mecánico.

Terminado el montaje:

- Inspección visual de posibles daños durante el transporte y/o el montaje.
- Conexión y etiquetado de los cables exteriores.
- Funcionamiento del automatismo.

4.1. PROTECCIONES Y MANIOBRA.

Las protecciones cumplirán los siguientes requisitos:

- Soportarán las corrientes de cortocircuito que se puedan originar y como mínimo tendrán un poder de corte de 10 KA.
- La conexión y desconexión de los diferentes circuitos se efectuará mediante contactores activados por reloj astronómico.
- Para efectuar la desconexión de los circuitos de media noche se utilizará igualmente el reloj astronómico.
- Los contactores llevarán instalados en paralelo interruptores manuales normalmente en estado abierto, tal que permitan realizar un by-pass de los citados contactores.
- En el circuito de maniobra se incluirán interruptores de paquete con tres posiciones (0, manual y automático).
- Los circuitos de alumbrado que salen del centro de mando estarán protegidos mediante interruptores magnetotérmicos omnipolares con dispositivo de protección diferencial de 300 mA.
- En todos los centros de mando se dejará una salida de reserva tal que permita realizar una ampliación del 20% de la potencia instalada, otra para riego y otra para semáforos. Se dejará un 20% de espacio libre para efectuar posibles ampliaciones en el futuro.

4.2. ELEMENTOS VARIOS.

Se deberán incorporar básicamente en el interior de los centros, los siguientes elementos:

- Toma de corriente de 10/16A.
- Punto de luz incandescente de 60W.
- Termostato regulable.
- Resistencia de caldeo de 100W.
- Reloj digital.
- Marcado de circuitos y elementos con etiquetas indelebles e inclusión de fotocopia plastificada del esquema y circuitos del centro de mando correspondiente.

ARTÍCULO 5.- ARQUETA GENERAL.

Serán prefabricadas en hormigón, de elementos modulares de 700 mm. en boca y 1.160 mm. en base. El marco y la tapa serán de fundición dúctil. Se colocarán en todos los tubos, tapones de PVC.

ARTÍCULO 6.- ARQUETA DE ALUMBRADO PARA CRUCES DE CARRETERA.

Serán prefabricadas de hormigón, con fondo de grava gruesa, con dimensiones de 660x800 mm., para alojar tubos de PVC de 110 mm., y estará provista de marco y tapa de fundición dúctil de 600x600 mm. y tubo de drenaje.

ARTÍCULO 7.- ARQUETA DE ALUMBRADO PARA DERIVACIÓN O CAMBIO DE DIRECCIÓN.

Son de aplicación todos los requisitos indicados en el Artículo 22, excepto las dimensiones de la arqueta, que serán de 480x500 mm. y las de los marcos y tapas que serán de 417x400 mm.

ARTÍCULO 8.- CANALIZACIÓN DE DOS TUBOS DE PVC DE 110 mm., EN ZANJA.

Las canalizaciones bajo tubo se realizarán con dos (2) tubos PVC corrugados en el exterior y lisos en el interior, de acuerdo con lo indicado en la Norma UNE 19040.

Los tubos de PVC de 110 mm. serán de pared gruesa para ser enterrados directamente en tierra y en limitadas aplicaciones al descubierto.

El tubo de PVC deberá ser cortado con sierra de dientes finos, quitándole las rebabas a continuación; las uniones se efectuarán con los accesorios adecuados.

ARTÍCULO 9.- CANALIZACIÓN DE TRES TUBOS DE PVC DE 110 mm., EN ZANJA.

Son de aplicación todos los requisitos indicados en el Artículo 8, a excepción del número de tubos, que serán tres (3) de 110 mm.

ARTÍCULO 10.- CANALIZACIÓN DE CUATRO TUBOS DE PVC DE 110 mm., EN ZANJA.

Son de aplicación todos los requisitos indicados en el Artículo 8, a excepción del número de tubos, que serán cuatro (4) de 110 mm.

ARTÍCULO 11.- CANALIZACIÓN DE SEIS TUBOS DE PVC DE 110 mm., EN ZANJA.

Son de aplicación todos los requisitos indicados en el Artículo 8, a excepción del número de tubos, que serán seis (6) de 110 mm.

ARTÍCULO 12.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS.

Las excavaciones se ejecutarán ajustándose a las dimensiones y perfilado que consten en el proyecto o que indique el Director de Obra.

Se marcará sobre el terreno la situación y límites de las zanjas que no deberán exceder de los que han servido de base a la formación del proyecto.

Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará el Director de Obra.

Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas, establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche.

No se procederá al relleno de zanjas o excavaciones sin previo reconocimiento de las mismas y autorización escrita del Director de Obra.

Se tomarán precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las zanjas abiertas, pero, en el caso de que así ocurriera, el Contratista deberá proceder a efectuar los agotamientos que sean necesarios para eliminar el agua existente en la excavación.

Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro (1 m.) del borde de las zanjas y a un solo lado de éstas y sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general, todo lo cual se hará utilizando pasarelas rígidas sobre las zanjas.

La preparación del fondo de las zanjas requerirá las operaciones siguientes:

- Rectificado del perfil longitudinal.
- Recorte de las partes salientes que se acusen tanto en planta como en alzado.
- Relleno con arena de las depresiones.
- Apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior.

La tierra vegetal procedente de la capa superior de las excavaciones no podrá utilizarse para el relleno de las zanjas, debiendo transportarse a vertedero. En todo caso el Director de Obra fijará el límite de excavación a partir del cual la tierra excavada podrá conservarse en las proximidades de las zanjas para ser utilizada en el relleno de las mismas.

Se deberá alcanzar una densidad del noventa y cinco por ciento (95%) de la Proctor normal.

Junio de 2.023
El Ingeniero Técnico Industrial:



FDO: JOSE Mª MORO ARISTU
Colegiado N° 1.556

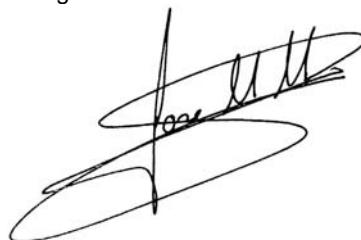
DOCUMENTO Nº 7

ESTUDIO DE SEGURIDAD E HIGIENE

1.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El estudio de Seguridad y Salud ha sido redactado por el ingeniero técnico industrial D. Jose M^a Moro Aristu, Colegiado N^o 1.556, del Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Navarra.

Junio de 2.023
El Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado N^o 1.556

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Jose M. Moro Aristu', written over a horizontal line.

FDO: JOSE M^a MORO ARISTU

DOCUMENTO Nº 8

PRESUPUESTO

Inst. Alumbrado, Palacio de Olite (Navarra)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 NOTAS PREVIAS					
01.01		Nota General al Presupuesto En el presupuesto se deberán considerar incluidos los siguientes conceptos: - Todos aquellos seguros exigibles en la ejecución de cada uno de los trabajos a ejecutar, incluyendo el seguro a todo riesgo de la construcción constituido a favor de la propiedad. - Los equipos electrógenos y depósitos de agua en el caso de que fuesen necesarios. - La preparación y entrega a la dirección facultativa de un dossier con los certificados de todos los materiales utilizados y procedimiento utilizados en obra, necesarios para cumplir con los requisitos del código técnico de la edificación y que formarán parte del libro del edificio. - Se debe cumplir con todos los requisitos respecto a la documentación, identificación e idoneidad de la homologación de los operarios para la realización de los trabajos específicos (gruistas, etc.). - Todas las ayudas para todos los oficios consistiendo en: * Descargas del mismo camión. * Transporte, vertical y horizontal, de los materiales hasta el lugar del trabajo. * Material para la ejecución de regatas, agujeros, soportes, etc... y su posterior tapado. * Colocación de premarco. * Limpieza final y retirada de escombros. - Traslado y montaje todos los equipos y grúas para la obra (número de unidades según necesidades). Se incluyen cimentaciones, legalizaciones y trámites y posterior desmontaje. También se incluyen todos los medios mecánicos que se necesiten durante el proceso de las obras, tal como norias, montacargas, alquileres, revisiones, mantenimientos, tasas, etc... - Formación del vallado de todo el perímetro del solar según Plan de Seguridad y Salud, incluyendo puertas de acceso peatonal y puertas de acceso de vehículos. Se incluye el mantenimiento del vallado del solar, en óptimas condiciones hasta la finalización de los trabajos contratados. Se contemplarán, incluso, los posibles desmontajes y montajes parciales, que se tengan que realizar debido a las necesidades de la obra. En caso de que el solar ya se encuentre vallado, el industrial asume el estado del mismo, así como su reparación y mantenimiento. - Acometidas provisionales de agua y electricidad, incluyendo casetas, cuadro de electricidad con capacidad adecuada para la ejecución total de la obra y todos los trámites y gestiones necesarias. Incluidos proyectos, visados, licencias y todos los costes necesarios para su funcionamiento. - Instalaciones provisionales de agua y electricidad para la ejecución de los trabajos, incluyendo contratación, gastos, pago de facturas y montaje, subcuadros y red de aguas en obra y plantas del edificio; velar por el correcto uso y mantenimiento hasta finalizar las obras, la protección con planchas metálicas en los pasos de instalaciones provisionales, en zona de tránsito de maquinaria, camiones, etc.... y desmontaje de las instalaciones provisionales. - Zona de ubicación punto limpio de 3x2 m realizado con solera de hormigón de 15 cm sobre grava, marquesina de protección y vallado perimetral con mallazo de malla galvanizada de 2,00m de altura. El Contratista dispondrá siempre del personal adecuado para la ejecución de cada unidad de obra, y siempre le advertirá de la forma de llevar a cabo su trabajo, de las dificultades o peligros en materia de seguridad, de cómo utilizar los medios colectivos y personales de seguridad, todos los cuales deberá proporcionárselos. En todo momento se mantendrá la obra en perfecto estado de limpieza y con todos los medios de seguridad (colectivos, personales, de bienestar, etc.) previstos en el Plan de Seguridad o los que sin constar en éste sean necesarios. No se invadirán en ningún momento los viales o aceras de uso público, excepción hecha de la entrada y salida de materiales o escombros, contando siempre con personal adecuado y debidamente identificado que guíe y facilite el paso de terceros (personas y vehículos), teniendo éstos de paso y uso al trasiego ocasionado por las obras.			

Inst. Alumbrado, Palacio de Olite (Navarra)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		No se empezarán los trabajos si previamente no se ha hecho acopio de materiales suficientes, o no se dispone de los medios auxiliares adecuados o no están dispuestos los medios de seguridad. La D.F. se reserva el derecho de, sustitutoriamente, establecer las limpiezas y puestas en orden de los tajos que considere conveniente, con el objetivo de conseguir una mayor eficacia, una mejor ejecución de las unidades de obra y/o una mejora de las condiciones de seguridad, todo ello sin costo para la Propiedad. Se podrán solicitar muestras suficientes de aquellos materiales o sistemas constructivos que considere necesario la dirección facultativa, que deberán presentarse con la suficiente antelación para no interferir en el planing de la obra, y se entienden siempre incluidas dentro de los costes presupuestados para cada una de las partidas. El CONJUNTO de los TRABAJOS PREVIOS y/o AUXILIARES de: Replanteos; acometidas provisionales de obra; limpieza previa de los tajos o de las unidades de obra una vez acabados los tajos; retirada de escombros; de preparación adecuada de accesos provisionales (cuantas veces sea preciso); preparación de zonas para instalaciones propias del personal, etc.; limpieza esmerada y específica de la obra antes de su entrega, etc.; aquellos que no figuren expresamente valorados en el presupuesto general o en el presupuesto de proyecto de seguridad, se entienden incluidos en los gastos generales.			
			0.00	0.00	0.00
		TOTAL CAPÍTULO 01 NOTAS PREVIAS			0.00

Inst. Alumbrado, Palacio de Olite (Navarra)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 INSTALACION BAJA TENSION					
02.01	UD	CABL 3x2,5 PROYECTORES			
		Ud. de cableado hasta proyectores en fachada y cubierta con conductores RZ 0,6/1KV s:3x2.5 mm ² .			
			100		100.00
				100.00	16.12
					1,612.00
02.02	UD	CABL COL 3x2,5 COLUMNA DE 8 m.			
		Ud. de cableado en interior de columna de 8 m . con conductores RZ1 0,6/1KV s:3x2.5 mm ² .			
	Columna		3		3.00
				3.00	29.54
					88.62
02.03	UD	CABL. COL 3x2,5 COLUMNA DE 4 m			
		Ud. de cableado en interior de columna de 4 m . con conductores RZ1 0,6/1KV s:3x2.5 mm ² .			
	Columnas		5		5.00
				5.00	15.40
					77.00
02.04	UD	BORNA PARA DERIVACION EN INS ENT			
		Ud. de borna para derivación en instalación enterrada del tipo "torpedo" para derivación de línea general a columna, garantizando la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor según el apartado 5.2.1 de la ITC-BT-09 del RBT, incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.			
	Columnas		8		8.00
				8.00	3.34
					26.72
02.05	UD	CAJ EST DER LUM 2 C/C EMM			
		Ud. Conexionado en caja estanca para derivación a luminaria con 2 c/c fusibles de protección EMM mod. DF 20/2, incluso material auxiliar necesario, totalmente instalado.			
	Columnas		8		8.00
				8.00	30.86
					246.88
02.06	UD	CAJA ESTANCA DERIVACION PROYECTORES			
		Ud. Conexionado en caja estanca para derivación a proyectores con 2 c/c fusibles de protección EMM mod. DF 20/2, incluso material auxiliar necesario, totalmente instalado.			
			10		10.00
				10.00	29.25
					292.50
02.07	UD	COFRED DE PROTECCION C/6 mm ² .			
		Ud. Conexionado en cofred de protección en poliéster reforzado con fibra de vidrio color RAL7035, con material aislante de clase térmica A, según UNE 21305, autoextinguible, según UNE 53315. - Resistencia a los álcalis, según UNE21095. Elementos de conexión: - Fabricados en latón MS 58 estañado. Elementos de protección: - Admiten cartuchos fusibles de cápsula cilíndrica tamaño 10x38, según UNE 21103. Para instalaciones en columna, IP 44, así como para instalaciones en fachada. - Según UNE 20324, las resistencias de aislamiento entre las partes activas y masa es superior a 1000 ?/V. Rigidez dieléctrica: Cumple la norma UNE 21095. , autoextinguible. Doble aislamiento. Bases cortacircuitos con fusibles incorporados para una intensidad máxima de 10 A, incluso material auxiliar necesario, totalmente colocada, instalada y conexionada.			
	Columnas		8		8.00

Inst. Alumbrado, Palacio de Olite (Navarra)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
			8.00	25.82	206.56
02.08	ML	LÍNEA DE ALIMENTACIÓN GENERAL DE 4(1x6) mm2			
	M/I.	Línea de alimentación general de 4(1x6) mm2, realizada con cable de cobre rígido, t. aislamiento 0,6/1 KV, designación UNE: RZ1 0,6/1KV, incluso material de fijación, señalización en extremidades y cambios de dirección y mano de obra.			
	línea 1	70	70.00		
	línea 2	210	210.00		
	línea 3	90	90.00		
	línea 5	100	100.00		
			470.00	6.10	2,867.00
02.09	ML	LÍNEA DE ALIMENTACION GENERAL DE 4(1x6) mm2 AEREA			
	M/I.	Línea de alimentación general de 4(1x6) mm2, realizada con cable de cobre trenzado, t. aislamiento 0,6/1 KV, designación UNE: RZ 0,6/1KV, incluso material de fijación, señalización en extremidades y cambios de dirección y mano de obra.			
	línea 5	150	150.00		
			150.00	6.25	937.50
02.10	ML	LÍNEA DE ALIMENTACION GENERAL DE 4(1x10) mm2			
	M/I.	Línea de alimentación general de 4(1x10) mm2, realizada con cable de cobre rígido, t. aislamiento 0,6/1 KV, designación UNE: RZ1 0,6/1KV, incluso material de fijación, señalización en extremidades y cambios de dirección y mano de obra.			
	línea 4	110	110.00		
			110.00	6.66	732.60
02.11	ML	LÍNEA DE ALIMENTACION GENERAL DE 4(1x10) mm2 AEREA			
	M/I.	Línea de alimentación general de 4(1x10) mm2, realizada con cable de cobre trenzado, t. aislamiento 0,6/1 KV, designación UNE: RZ 0,6/1KV, incluso material de fijación, señalización en extremidades y cambios de dirección y mano de obra.			
	L4	300	300.00		
			300.00	6.82	2,046.00
02.12	ML	LÍNEA GENERAL DE PUESTA A TIERRA COBRE DESNUDO 1x35 mm2			
	M/I.	Línea general de puesta a tierra colocando en el fondo de la zanja y a lo largo de la canalización, una red de cable de cobre desnudo de 35 mm2 de sección, incluso material de fijación, señalización en extremidades y cambios de dirección, encintado en color verde-amarillo y mano de obra.			
		600	600.00		
			600.00	4.34	2,604.00
02.13	UD	SISTEMA DE PROTECCIÓN A TIERRA			
	Ud.	Sistema de protección a tierra compuesto por pica de tierra de acero cobrizado marca KLK o similar, mod. 20 NU 183, de 2 m. de longitud y 14,6 mm. de diámetro, cable de cobre desnudo de 1x35 mm2 y conexión eléctrica mediante sistema de soldadura aluminotérmica tipo CALDWELD o similar, incluso mano de obra.			
	picas	4	4.00		
			4.00	45.32	181.28

Inst. Alumbrado, Palacio de Olite (Navarra)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.14	UD	MEDICIÓN TIERRAS			
		Ud. Partida para medición de resistencia de red de tierra.			
		1	1.00		
			1.00	205.69	205.69
TOTAL CAPÍTULO 02 INSTALACION BAJA TENSION.....					12,124.35

Inst. Alumbrado, Palacio de Olite (Navarra)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 OBRA CIVIL					
03.01	ml	6x110 VIAL 450x930			
		M.I. de canalización vial consistente en zanja de 450 mm de anchura y 930 mm de profundidad media con:			
		- Cable de cobre rígido desnudo de 35 mm ² de sección			
		- Solera de 80 mm de H.			
		- tres tubos de PVC rígido D=110 e=2.2 mm separados 30 mm entre sí y a 55 mm de las paredes			
		- Recubrimiento de los tubos con H. 150 hasta 80 mm por encima del tubo más alto			
		- Relleno con zahorras compactadas y cinta de señalización.			
		- Reposición de pavimentos desmontados en la ejecución de esta canalización.			
			350		350.00
				46.58	16,303.00
03.02	ml	1x110 CANALIZACION DERIVACION PUNTO DE LUZ			
		M.I. Canalización de 0,30 x 0,40 m con excavación de zanja a máquina, tubería de polietileno reticulado la exterior y lisa la interior, de 110 cm de diámetro y 2,2 mm de espesor, con alambre fiador para paso de cables, base de lecho de arena lavada y relleno de arena vegetal compactada, banda de señalización y reposición de pavimento o césped, incluso retirada de sobrantes a vertedero, totalmente ejecutada.			
			10		10.00
				18.15	181.50
03.03	ml	100 PASO DE MANDRINO POR CANALIZACIÓN			
		100 m.I. de paso de mandrino por todas las canalizaciones.			
		canalizaciones	21		21.00
				8.88	186.48
03.04	Ud	ARQUETA DE 400x400x650 TAP. FUNDIDO			
		Ud. de arqueta de 400x400x650 mm de hormigón prefabricada con tapa de hierro fundido fuerte con marco. Reposición de pavimento existente (adoquien, hormigon, etc.)			
			9		9.00
				90.39	813.51
03.05	Ud	ARQUETA DE 600x600x1100 TAP. FUNDIDO			
		Ud. de arqueta de 600x600x1100 mm de hormigón prefabricada con tapa de hierro fundido fuerte con marco. Reposición de pavimento existente (adoquien, hormigon, etc.)			
			8		8.00
				146.67	1,173.36
03.06	Ud	CIMENTACION 800x800x1200 8 m			
		Ud. de cimentación de 800x800x1200 mm para columna o báculo hasta una altura de 8 m con canalización de tubo de PVC flexible D=50 y colocación de anclajes. Reposición de pavimento existente (adoquin, hormigon, etc.)			
		columnas	3		3.00
				107.77	323.31

Inst. Alumbrado, Palacio de Olite (Navarra)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.07	UD	CIMENTACION 500x500x600 4 m			
		Ud. de cimentación de 500x500x600 mm para columna o báculo hasta una altura de 4 m con canalización de tubo de PVC flexible D=50 y colocación de anclajes. Reposición de pavimento existente (adoquín, hormigón, etc.)			
	columnas		5		
			5.00		
			5.00	50.45	252.25
03.08	Ud	CIMENTACION PROYECTOR SUELO			
		Ud. de cimentación del proyector de suelo con canalización de tubo de PVC flexible D=50 y colocación de anclajes. Incluye caja de acero inoxidable, vidrio estanco antivandálico, mediante sellado con tornillería. Reposición de pavimento existente (adoquín, hormigón, etc.)			
	suelo		5		
			5.00		
			5.00	515.00	2,575.00
03.09	UD	CIMENTACION PARA ARMARIO			
		Ud. Cimentación de hormigón para zócalo de armario de alumbrado.			
	armario		1		
			1.00		
			1.00	82.37	82.37
TOTAL CAPÍTULO 03 OBRA CIVIL					21,890.78

Inst. Alumbrado, Palacio de Olite (Navarra)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 ALUMBRADO Y CONTROL					
04.01	UD	BVP353 60LED 30K 220V L50 10° DMX			
		Ud. Proyector de LED, marca Philips o similar calidad, modelo BVP353 60LED 30K 220V L50 10° DMX, potencia 120W, flujo luminoso inicial 9.990 lm, eficacia de la luminaria LED 83 lm/W, índice de temperatura de color 3000K, código de protección de entrada IP66, índice de protección frente a choque mecánico IK06. Totalmente instalada. Se incluye parte proporcional de cableado eléctrico y tubo desde la caja de derivación hasta la luminaria.	6	6.00	
				6.00	1,620.00
					9,720.00
04.02	UD	BVP353 60LED 30K 220V L50 15° DMX			
		Ud. Proyector de LED, marca Philips o similar calidad, modelo BVP353 60LED 30K 220V L50 15° DMX, potencia 120W, flujo luminoso inicial 9.990 lm, eficacia de la luminaria LED 83 lm/W, índice de temperatura de color 3000K, código de protección de entrada IP66, índice de protección frente a choque mecánico IK06. Totalmente instalada. Se incluye parte proporcional de cableado eléctrico y tubo desde la caja de derivación hasta la luminaria.	8	8.00	
				8.00	1,620.00
					12,960.00
04.03	UD	BVP353 60LED 30K 220V L50 30° DMX			
		Ud. Proyector de LED, marca Philips o similar calidad, modelo BVP353 60LED 30K 220V L50 30° DMX, potencia 120W, flujo luminoso inicial 9.990 lm, eficacia de la luminaria LED 83 lm/W, índice de temperatura de color 3000K, código de protección de entrada IP66, índice de protección frente a choque mecánico IK06. Totalmente instalada. Se incluye parte proporcional de cableado eléctrico y tubo desde la caja de derivación hasta la luminaria.	5	5.00	
				5.00	1,620.00
					8,100.00
04.04	UD	BVP353 60LED 30K 220V L50 45° DMX			
		Ud. Proyector de LED, marca Philips o similar calidad, modelo BVP353 60LED 30K 220V L50 30° DMX, potencia 120W, flujo luminoso inicial 9.990 lm, eficacia de la luminaria LED 83 lm/W, índice de temperatura de color 3000K, código de protección de entrada IP66, índice de protección frente a choque mecánico IK06. Totalmente instalada. Se incluye parte proporcional de cableado eléctrico y tubo desde la caja de derivación hasta la luminaria.	2	2.00	
				2.00	1,620.00
					3,240.00
04.05	UD	BVP353 60LED 30K 220V L50 60° DMX			
		Ud. Proyector de LED, marca Philips o similar calidad, modelo BVP353 60LED 30K 220V L50 60° DMX, potencia 120W, flujo luminoso inicial 9.990 lm, eficacia de la luminaria LED 83 lm/W, índice de temperatura de color 3000K, código de protección de entrada IP66, índice de protección frente a choque mecánico IK06. Totalmente instalada. Se incluye parte proporcional de cableado eléctrico y tubo desde la caja de derivación hasta la luminaria.	2	2.00	
				2.00	1,620.00
					3,240.00

Inst. Alumbrado, Palacio de Olite (Navarra)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.06	UD	BVP354 120LED 30K 220V L50 10° DMX Ud. Proyector de LED, marca Philips o similar calidad, modelo BVP354 120LED 30K 220V L50 10° DMX, potencia 240W, flujo luminoso 18.485 lm, eficacia de la luminaria LED 77 lm/W, código de protección de entrada IP66, índice de protección frente a choque mecánico IK06. Totalmente instalada. Se incluye parte proporcional de cableado eléctrico y tubo desde la caja de derivación hasta la luminaria.	2	2.00	
			2.00	3,295.00	6,590.00
04.07	UD	BVP354 120LED 30K 220V L50 10°/15° DMX Ud. Proyector de LED, marca Philips o similar calidad, modelo BVP354 120LED 30K 220V L50 10°/15° DMX, potencia 240W, flujo luminoso 18.485 lm, eficacia de la luminaria LED 77 lm/W, código de protección de entrada IP66, índice de protección frente a choque mecánico IK06. Totalmente instalada. Se incluye parte proporcional de cableado eléctrico y tubo desde la caja de derivación hasta la luminaria.	2	2.00	
			2.00	3,295.00	6,590.00
04.08	UD	BVP354 120LED 30K 220V L50 10°/45° DMX Ud. Proyector de LED, marca Philips o similar calidad, modelo BVP354 120LED 30K 220V L50 10°/45° DMX, potencia 240W, flujo luminoso 18.485 lm, eficacia de la luminaria LED 77 lm/W, código de protección de entrada IP66, índice de protección frente a choque mecánico IK06. Totalmente instalada. Se incluye parte proporcional de cableado eléctrico y tubo desde la caja de derivación hasta la luminaria.	1	1.00	
			1.00	3,295.00	3,295.00
04.09	UD	BVP354 120LED 30K 220V L50 15° DMX Ud. Proyector de LED, marca Philips o similar calidad, modelo BVP354 120LED 30K 220V L50 15° DMX, potencia 240W, flujo luminoso 18.485 lm, eficacia de la luminaria LED 77 lm/W, código de protección de entrada IP66, índice de protección frente a choque mecánico IK06. Totalmente instalada. Se incluye parte proporcional de cableado eléctrico y tubo desde la caja de derivación hasta la luminaria.	2	2.00	
			2.00	3,295.00	6,590.00
04.10	UD	BVP354 120LED 30K 220V L50 15°/30° DMX Ud. Proyector de LED, marca Philips o similar calidad, modelo BVP354 120LED 30K 220V L50 15°/30° DMX, potencia 240W, flujo luminoso 18.485 lm, eficacia de la luminaria LED 77 lm/W, código de protección de entrada IP66, índice de protección frente a choque mecánico IK06. Totalmente instalada. Se incluye parte proporcional de cableado eléctrico y tubo desde la caja de derivación hasta la luminaria.	7	7.00	
			7.00	3,295.00	23,065.00

Inst. Alumbrado, Palacio de Olite (Navarra)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.11	UD	BVP354 120LED 30K 220V L50 15°/45° DMX Ud. Proyector de LED, marca Philips o similar calidad, modelo BVP354 120LED 30K 220V L50 15°/45° DMX, potencia 240W, flujo luminoso 18.485 lm, eficacia de la luminaria LED 77 lm/W, código de protección de entrada IP66, índice de protección frente a choque mecánico IK06. Totalmente instalada. Se incluye parte proporcional de cableado eléctrico y tubo desde la caja de derivación hasta la luminaria.	1	1.00	
			1.00	3,295.00	3,295.00
04.12	UD	BVP354 120LED 30K 220V L50 15°/60° DMX Ud. Proyector de LED, marca Philips o similar calidad, modelo BVP354 120LED 30K 220V L50 15°/60° DMX, potencia 240W, flujo luminoso 18.485 lm, eficacia de la luminaria LED 77 lm/W, código de protección de entrada IP66, índice de protección frente a choque mecánico IK06. Totalmente instalada. Se incluye parte proporcional de cableado eléctrico y tubo desde la caja de derivación hasta la luminaria.	1	1.00	
			1.00	3,295.00	3,295.00
04.13	UD	BVP354 120LED 30K 220V L50 30° DMX Ud. Proyector de LED, marca Philips o similar calidad, modelo BVP354 120LED 30K 220V L50 30° DMX, potencia 240W, flujo luminoso 18.485 lm, eficacia de la luminaria LED 77 lm/W, código de protección de entrada IP66, índice de protección frente a choque mecánico IK06. Totalmente instalada. Se incluye parte proporcional de cableado eléctrico y tubo desde la caja de derivación hasta la luminaria.	5	5.00	
			5.00	3,295.00	16,475.00
04.14	UD	BVP354 120LED 30K 220V L50 30°/45° DMX Ud. Proyector de LED, marca Philips o similar calidad, modelo BVP354 120LED 30K 220V L50 30°/45° DMX, potencia 240W, flujo luminoso 18.485 lm, eficacia de la luminaria LED 77 lm/W, código de protección de entrada IP66, índice de protección frente a choque mecánico IK06. Totalmente instalada. Se incluye parte proporcional de cableado eléctrico y tubo desde la caja de derivación hasta la luminaria.	3	3.00	
			3.00	3,295.00	9,885.00
04.15	UD	BVP354 120LED 30K 220V L50 30°/45° DMX Ud. Proyector de LED, marca Philips o similar calidad, modelo BVP354 120LED 30K 220V L50 30°/45° DMX, potencia 240W, flujo luminoso 18.485 lm, eficacia de la luminaria LED 77 lm/W, código de protección de entrada IP66, índice de protección frente a choque mecánico IK06. Totalmente instalada. Se incluye parte proporcional de cableado eléctrico y tubo desde la caja de derivación hasta la luminaria.	1	1.00	
			1.00	3,295.00	3,295.00

Inst. Alumbrado, Palacio de Olite (Navarra)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.16	UD	BCP383 24LED tW 220V L100 15° Ud. Proyector de LED, marca Philips o similar calidad, modelo BVP383 24LED tW 220V L100 15°, potencia 50W, flujo luminoso 2.509 lm, eficacia de la luminaria LED 50 lm/W, código de protección de entrada IP66, índice de protección frente a choque mecánico IK06. Totalmente instalada. Se incluye parte proporcional de cableado eléctrico y tubo desde la caja de derivación hasta la luminaria.	5	5.00	
			5.00	990.00	4,950.00
04.17	UD	ZXP399 LEAD 4P DMX 15 (4 pcs) Ud. ZXP399 Lead 4P DMX cable 15 m (4 pcs). Cable inicial para la señal DMX. La alimentación de red se conecta de manera independiente.	2	2.00	
			2.00	580.00	1,160.00
04.18	UD	ZXP399 JUMP 4P DMX 2 m (10 pcs) Ud. ZXP399 Jump 4P DMX cable 2 m (10 pcs). Cable de unión para la señal DMX. La alimentación de red se conecta de manera independiente.	6	6.00	
			6.00	360.00	2,160.00
04.19	UD	ZXP399 JUMP 4P DMX 10m (5 pcs) Ud. ZXP399 Jump 4P DMX cable 10 m (5 pcs). Cable de unión para la señal DMX. La alimentación de red se conecta de manera independiente	14	14.00	
			14.00	580.00	8,120.00
04.20	UD	ZXP399 DMX AMPLIFIER 24V 4P Ud. ZXP399 DMX amplifier 24V 4P. sistema de control	8	8.00	
			8.00	150.00	1,200.00
04.21	UD	ZXP399 ENDCAP FEMALE CONNECTOR (20pcs) Ud. ZXP399 endcap female connector (20 pcs) sistema de control	1	1.00	
			1.00	160.00	160.00
04.22	UD	ZXP399 ADDRESSING KIT DMX Ud. ZXP399 ADDRESSING KIT DMX. Sistema de control	1	1.00	
			1.00	750.00	750.00
04.23	UD	ADDRESSING, LICENCES AND SETUP 1 CANAL Ud. Addressing, licences and setup de luminaria de 1 canal en alumbrado incorporado o por inundación. sistema de control	48	48.00	
			48.00	30.00	1,440.00

Inst. Alumbrado, Palacio de Olite (Navarra)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.24	UD	ADDRESSING, LICENCES AND SETUP 3 CANALES			
		Ud. Addressing, licences and setup de luminaria de 3 canales en alumbrado incorporado o por inundación.			
		5	5.00		
			5.00	60.00	300.00
04.25	UD	SWITCH 4 PUERTOS			
		Ud. Switch 4 puertos (4 PoE) ZCX400 SWITCH UNMANAGED 4 POE PORT Gb.			
		sistema de control	1	1.00	
			1.00	665.00	665.00
04.26	UD	SSLCTR LSM GEN6 500			
		Ud. SSLCTR LSM GEN6 500.			
		sistema de control	1	1.00	
			1.00	6,760.00	6,760.00
04.27	UD	CONVERSOR KINET A DMX			
		Ud. Conversor Kinet a DMX LCN8041 ETH2DMXRDM (4 salidas DMX)			
		1	1.00		
			1.00	3,528.00	3,528.00
04.28	UD	BOTONERA PARA LSM			
		Ud. Botonera para LSM, SSLCTR ETHERNET COMMUNICATION MODULE.			
		1	1.00		
			1.00	525.00	525.00
04.29	UD	PABP-CORONA-ENG			
		Ud. PABP-CORONA-ENG.			
		1	1.00		
			1.00	153.00	153.00
04.30	UD	PUESTA EN MARCHA			
		Ud. Puesta en marcha. Programación control y escenas			
		sistema de contrl	1	1.00	
			1.00	2,450.00	2,450.00
04.31	UD	SERVICIO ACCESO SCENCE			
		Ud. Primer año Servicio acceso a Scene Management Content web app que permite gestionar el contenido de instalaciones de alumbrado arquitectural controladas a través de Light System Manager gen6 conectado a internet desde un teléfono ó tablet con conexión de Datos.			
		sistema de control	1	1.00	
			1.00	0.01	0.01

Inst. Alumbrado, Palacio de Olite (Navarra)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.32	ML	CABLE MULTICONDUCTOR 7x32 AWG			
		Ml. Cable multiconductor blindado DMX, marca Belden, 1 par, calibre del cable 24 AWG, numero hilos y tamaño 7x32AWG, material conductor cobre estañado, tension nominal 300V, material de revestimiento PVC, diametro externo 5,89 mm. Incluso material de fijación, señalización en extremidades y cambios de dirección y mano de obra.			
			1400	1,400.00	
			1,400.00	10.20	14,280.00
		TOTAL CAPÍTULO 04 ALUMBRADO Y CONTROL			168,236.01

Inst. Alumbrado, Palacio de Olite (Navarra)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 COLUMNAS					
05.01	UD	COLUMNA IGUAZU 8 M + 5 ANILLOS			
		Ud. Columna Iguazú o similar calidad, 8m + 5 anillos para colocar 5 proyectores Philips + Pintura termolacada al horno RAL a definir. Los anillos se colocarán según cálculo lumínico.			
		2	2.00		
			2.00	3,726.80	7,453.60
05.02	UD	COLUMNA IGUAZU 8M + 6 ANILLOS			
		Ud. Columna Iguazú o similar calidad, 8m + 6 anillos para colocar 6 proyectores Philips + Pintura termolacada al horno RAL a definir. Los anillos se colocarán según cálculo lumínico.			
		1	1.00		
			1.00	3,990.80	3,990.80
05.03	UD	COLUMNA TRONCOCÓNICA 1 PROYECTOR			
		Ud. Columna troncocónica de 4 metros, de 3 mm diametro punto 60 con cruceta para colocar 1 proyector Philips o similar calidad, pintura termolacada al horno RAL a definir.			
		1	1.00		
			1.00	524.20	524.20
05.04	UD	COLUMNA TRONCOCÓNICA 2 PROYECTORES			
		Ud. Columna troncocónica de 4 metros, de 3 mm diametro punto 60 con cruceta para colocar 2 proyectores Philips o similar calidad, pintura termolacada al horno RAL a definir.			
		3	3.00		
			3.00	539.18	1,617.54
05.05	UD	COLUMNA TRONCOCÓNICA 4 PROYECTORES			
		Ud. Columna troncocónica de 4 metros, de 3 mm diametro punto 60 con cruceta para colocar 4 proyectores Philips o similar calidad, pintura termolacada al horno RAL a definir.			
		1	1.00		
			1.00	653.20	653.20
TOTAL CAPÍTULO 05 COLUMNAS.....					14,239.34

Inst. Alumbrado, Palacio de Olite (Navarra)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 CUADRO ELECTRICO ALUMBRADO					
06.01	UD	INTERRUPTOR AUTOMATICO 25A 500mA 4P			
		Ud. Interruptor automático general de 4P e intensidad 25 A curva C, poder de corte 15KA a 400 V, 500mA. (según UNE-EN 60898), marca Schneider o similar calidad, incluso material accesorio, mano de obra, totalmente instalado.			
		1	1.00		
			1.00	712.73	712.73
06.02	UD	LIMITADOR SOBRETENSIONES TRANSITORIAS			
		Ud. Limitador de sobretensiones transitorias 3P+N, tipo 2, 10KA (según UNE-EN 60898), marca Schneider, incluso material accesorio, mano de obra, totalmente instalado.			
	Vivienda	1	1.00		
			1.00	167.00	167.00
06.03	UD	INTERRUPTOR AUTOMATICO 10A, 4P, 10KA			
		Ud. Interruptor automático general de un 4P e intensidad 10 A curva C, poder de corte 10KA a 400 V (según UNE-EN 60898), marca Schneider o similar calidad, incluso material accesorio, mano de obra, totalmente instalado.			
		7	7.00		
			7.00	17.63	123.41
06.04	UD	INTERRUPTOR DIFERENCIAL 40A, 4 POLOS, 30 mA, CLASE A			
		Ud. Interruptor diferencial ID residencial de corriente de defecto alterna, protegido contra contactos intempestivos, clase A, marca Schneider o similar calidad, de 40A, 4P y 30 mA de sensibilidad, totalmente instalado.			
		2	2.00		
			2.00	280.29	560.58
06.05	UD	INTERRUPTOR DIFERENCIAL 40A, 4 POLOS, 300 mA, CLASE A			
		Ud. Interruptor diferencial ID residencial de corriente de defecto alterna, protegido contra contactos intempestivos, clase A, marca Schneider o similar calidad, de 40A, 4P y 300 mA de sensibilidad, totalmente instalado.			
		5	5.00		
			5.00	236.29	1,181.45
06.06	UD	COFRET MODULAR (300x550X148 mm)			
		Ud. Cofret modular, marca Schneider, o similar calidad, 1 filas con 24 módulos, para intemperie, doble aislamiento de medidas 300x550x148 mm (alto x ancho x profundidad), IP66. totalmente instalada. Incluida regleta de conexión bornes.			
	Vivienda	1	1.00		
			1.00	325.37	325.37
06.07	UD	PUERTA PLENA			
		Ud. Puerta plena para cofret 1 fila, 24 modulos. IP66. Totalmente instalado. Incluida regleta de conexión bornes.			
	Vivienda	1	1.00		
			1.00	120.72	120.72

Inst. Alumbrado, Palacio de Olite (Navarra)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.08		UD EMBARRADO, CABLEADO, CONEXIONADO Y MANO DE OBRA.			
		Ud. De embarrado, cableado conexionado y mano de obra necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.			
	Vivienda		1		
			1.00		
			1.00	605.07	605.07
TOTAL CAPÍTULO 06 CUADRO ELECTRICO ALUMBRADO.....					3,796.33

Inst. Alumbrado, Palacio de Olite (Navarra)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 07 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA CPM					
07.01	UD	CPM SUMINISTRO 1 TRIF. ELECTRÓNICO HASTA 45KW EMPOTRAR			
		UD. Caja general de protección y medida con fusibles para suministro trifásico hasta 45 kw, tamaño reducido, en caja poliester, montaje intemperie, instalación empotrada, marca Pinazo o similar, modelo CPM2-D/E4-M, de dimensiones 530x530x230mm (ancho x alto x fondo), bases de cortacircuitos desconectables con indicador luminoso de fusión, neutro seccionable con borna de 50 mm para puesta a tierra, incluso conexionado, cableado material auxiliar, fijación y mano de obra, totalmente instalado.			
		1	1.00		
			1.00	238.87	238.87
07.02	UD	MARCO Y PUERTA METÁLICA EN INOX O MATERIAL SIMILAR			
		Ud. Marco y puerta metálica en Inox o material similar, a definir por D.F., con cerradura normas Iberdrola, para cierre de hueco fachada y alojamiento de C.P.M. incluso mano de obra, totalmente instalado.			
		1	1.00		
			1.00	82.56	82.56
TOTAL CAPÍTULO 07 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA CPM.....					321.43

Inst. Alumbrado, Palacio de Olite (Navarra)

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	UDS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 08 VARIOS					
08.01	P.A.	REPOSICION DE SERVICIOS Y EMPALMES			
	P.A.	a Justificar, Ejecución de reposición de Servicios afectados por la Urbanización, mientras dure la obra, incluyendo:			
		- Canalizaciones de Gas.			
		- Abastecimiento.			
		- Saneamiento.			
		- Electricidad, retirada de líneas y empalmes según condicionado de Iberdrola			
		- Teléfonos.			
		1	1.00		
			1.00	11,130.80	11,130.80
08.02	UD	DESMONTAJE PROYECTORES EXISTENTES			
	Ud.	de desmontaje del conjunto de la instalación de baja tensión existente y traslado a vertedero o acopio de elementos a reutilizar según indicaciones de la D.F. Incluye la retirada de los proyectores existentes en desuso, líneas eléctricas y fijaciones de los mismos, tanto en las viviendas colindantes del palacio como las situadas en el parador. Se incluyen todas las actuaciones asociadas, incluso ayudas a la albañilería, traslado a vertedero y pago de tasas, etc.			
		1	1.00		
			1.00	15,500.00	15,500.00
TOTAL CAPÍTULO 08 VARIOS.....					26,630.80
TOTAL.....					247,239.04

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Inst. Alumbrado, Palacio de Olite (Navarra)

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	NOTAS PREVIAS.....	0.00	0.00
2	INSTALACION BAJA TENSION.....	12,124.35	4.90
3	OBRA CIVIL.....	21,890.78	8.85
4	ALUMBRADO Y CONTROL.....	168,236.01	68.05
5	COLUMNAS.....	14,239.34	5.76
6	CUADRO ELECTRICO ALUMBRADO.....	3,796.33	1.54
7	CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA CPM.....	321.43	0.13
8	VARIOS.....	26,630.80	10.77
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		247,239.04	
13.00% Gastos generales.....		32,141.08	
6.00% Beneficio industrial.....		14,834.34	
SUMA DE G.G. y B.I.		46,975.42	
21.00% I.V.A.....		61,785.04	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		294,214.46	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		355,999.50	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y CINCO MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

Pamplona, a Junio de 2023.

LA PROPIEDAD

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

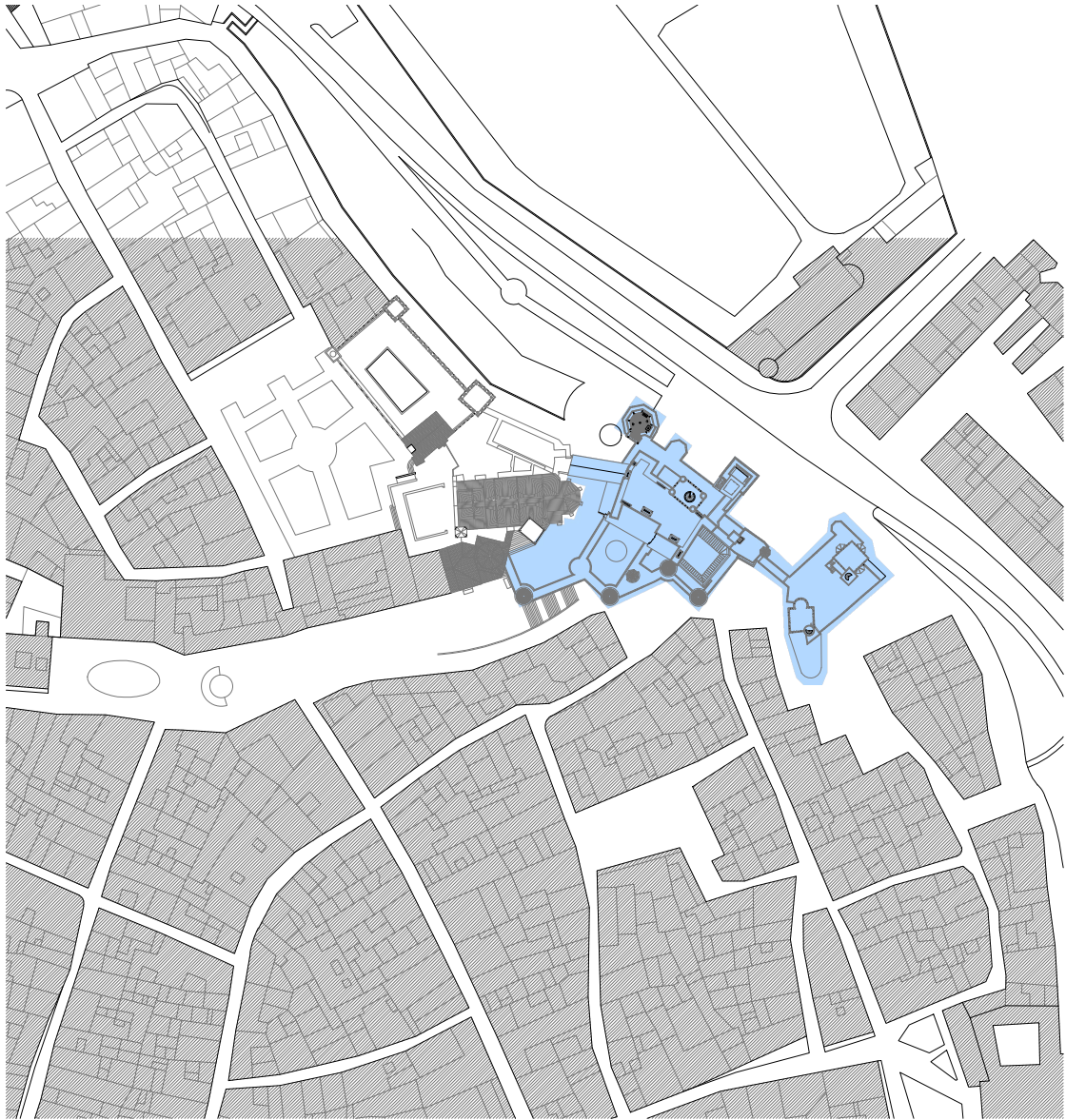


Jose Mª Moro Aristu

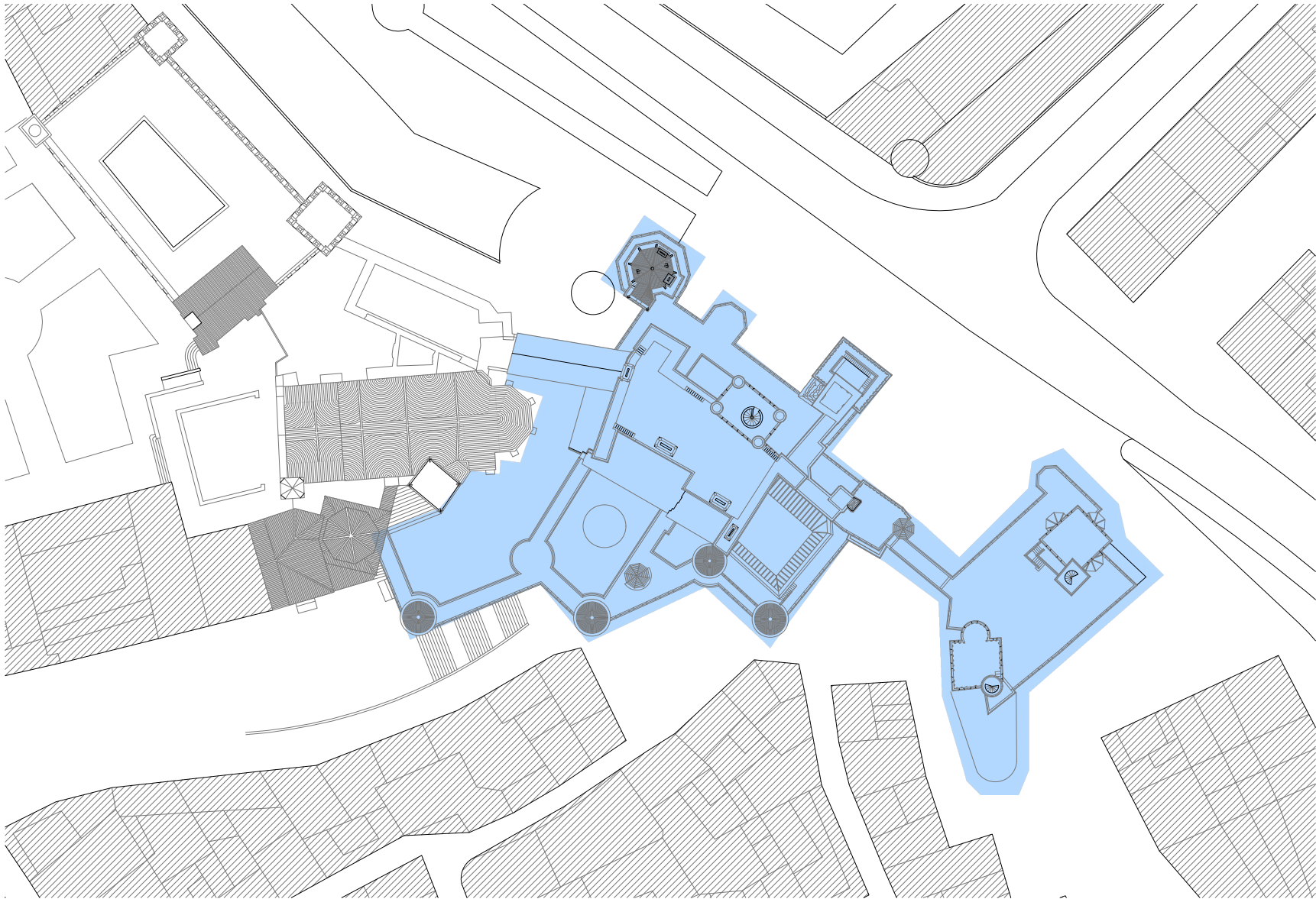
DOCUMENTO N° 9

PLANOS

EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUE ES AUTOR LA EMPRESA NAVEIN INGENIEROS S.L. SU UTILIZACION PARCIAL O TOTAL, ASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION A TERCEROS, REQUERIRIA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE LA EMPRESA, QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO Y EXIMIENDO DE CUALQUIER RESPONSABILIDAD A LA EMPRESA NAVEIN INGENIEROS S.L. POR CAMBIOS INTRODUCIDOS SIN PREVIO CONSENTIMIENTO



SITUACION



EMPLAZAMIENTO

-	-	-	-
Nº MOD.	FECHA	MODIFICACION	REVISADO

PROYECTO EJECUCION
PALACIO REAL DE OLITE
PLAZA CARLOS III EL NOBLE - OLITE. NAVARRA

REF.: 2219

INSTALACION DE ALUMBRADO
SITUACION Y EMBLAZAMIENTO

PE A00

FECHA: ABRIL 2022

ESCALA: (A3) -

FIRMADO: J. MARI MORO ARISTU

ING. TEC. INDUSTRIAL COLEG. Nº 1556

COLABORADORES: INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
JON RODRIGUEZ, ANA B. VIDONDO, IRENE ABRIL

ARQUITECTO: PROMOTOR:
GOBIERNO FORAL DE NAVARRA



Paseo Santxiki, nº 2 Edificio L - Oficina 114 31192 Mutilva Alta (NAVARRA) Tlf. +34 948 078 680
C/ Hurtado de Amezaga, nº 27 3º planta - Oficina 2 48008 Bilbao (VIZCAYA) Tlf. +34 946 072 936

info@naveningenieros.com
www.naveningenieros.com

SECCIONES LINEAS ALUMBRADO

NOMBRE SECCION

- L1 RZ1-K 0,6/1KV 4(1x6)+T mm2 + DMX
- L2 RZ1-K 0,6/1KV 4(1x6)+T mm2 + DMX
- L3 RZ1-K 0,6/1KV 4(1x6)+T mm2 + DMX
- L4 RZ1-K 0,6/1KV 4(1x10)+T mm2 + DMX
- L5 RZ1-K 0,6/1KV 4(1x6)+T mm2 + DMX

UniFlood M G2 BVP353 60LED 30K 220V L50 DMX

06		BVP353 60LED 30K 220V L50 10° DMX
08		BVP353 60LED 30K 220V L50 15° DMX
05		BVP353 60LED 30K 220V L50 30° DMX
02		BVP353 60LED 30K 220V L50 45° DMX
02		BVP353 60LED 30K 220V L50 60° DMX

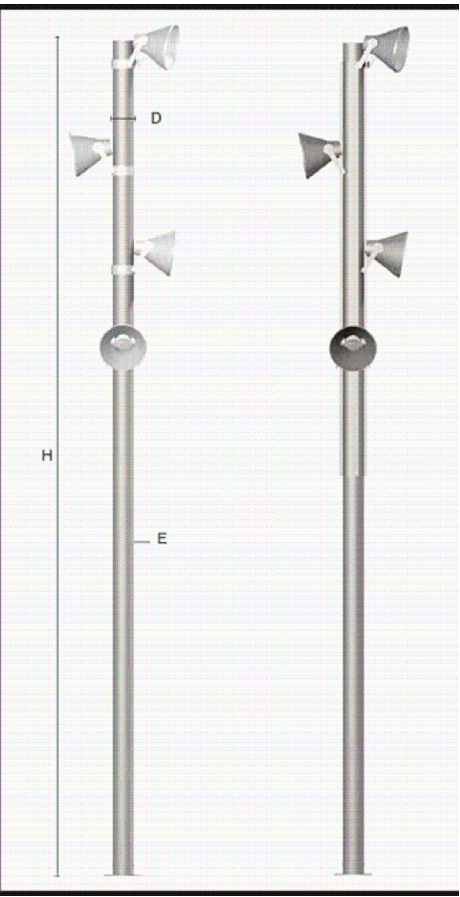
UniFlood M G2 BVP354 120LED 30K 220V L50 DMX

02		BVP354 120LED 30K 220V L50 10° DMX
02		BVP354 120LED 30K 220V L50 (10°/15°) DMX [ETO]
01		BVP354 120LED 30K 220V L50 (10°/45°) DMX [ETO]
02		BVP354 120LED 30K 220V L50 15° DMX
07		BVP354 120LED 30K 220V L50 (15°/30°) DMX [ETO]
01		BVP354 120LED 30K 220V L50 (15°/45°) DMX [ETO]
01		BVP354 120LED 30K 220V L50 (15°/60°) DMX [ETO]
05		BVP354 120LED 30K 220V L50 30° DMX
03		BVP354 120LED 30K 220V L50 (30°/45°) DMX [ETO]
01		BVP354 120LED 30K 220V L50 (30°/60°) DMX [ETO]

UniStrip G4 BCP383 RGBWW 220V L100

05		BCP383 24LED tW 220V L100 15°
----	--	-------------------------------

COLUMNA IGUAZU PROYECTORES



Nº	MOD.	FECHA	MODIFICACION	REVISADO
-	-	-	-	-

PROYECTO EJECUCION
PALACIO REAL DE OLITE
PLAZA CARLOS III EL NOBLE - OLITE, NAVARRA

REF.: 2219

INSTALACION DE ALUMBRADO
ALUMBRADO - PROYECTORES

PE A10

FECHA: ABRIL 2022 ESCALA: (A1+) 1/250

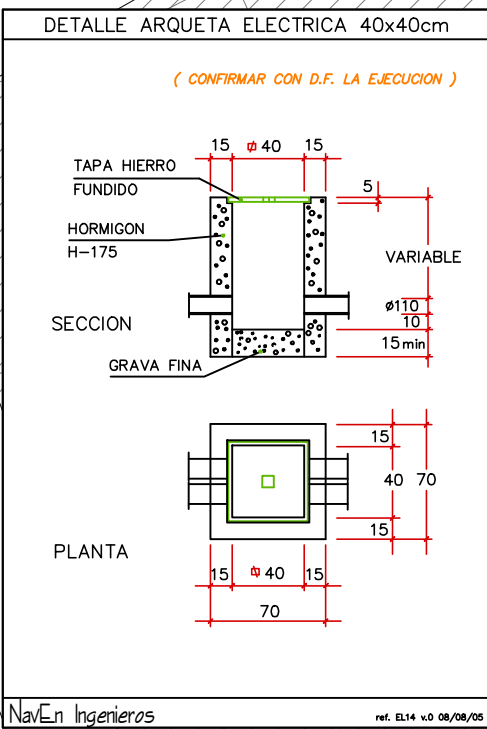
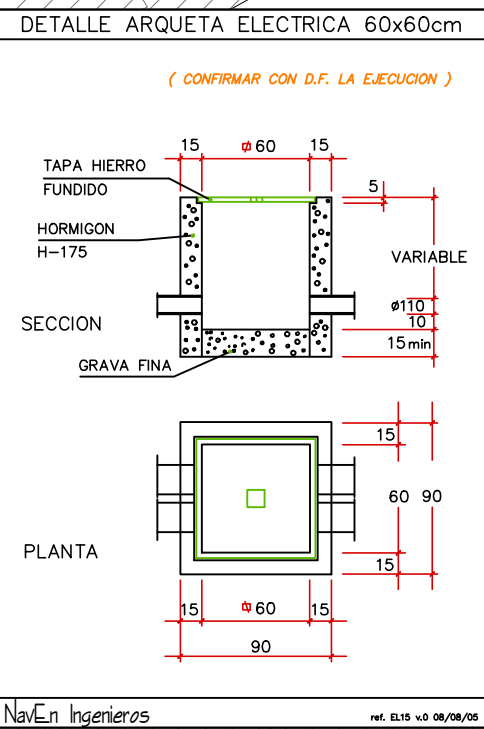
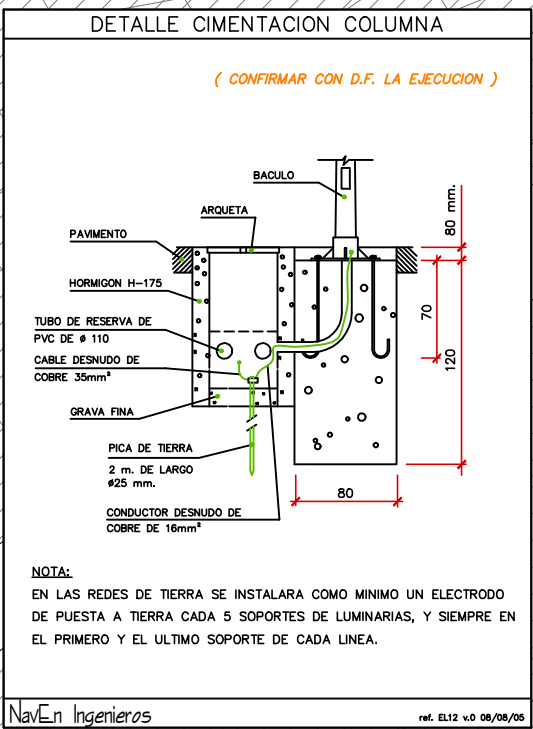
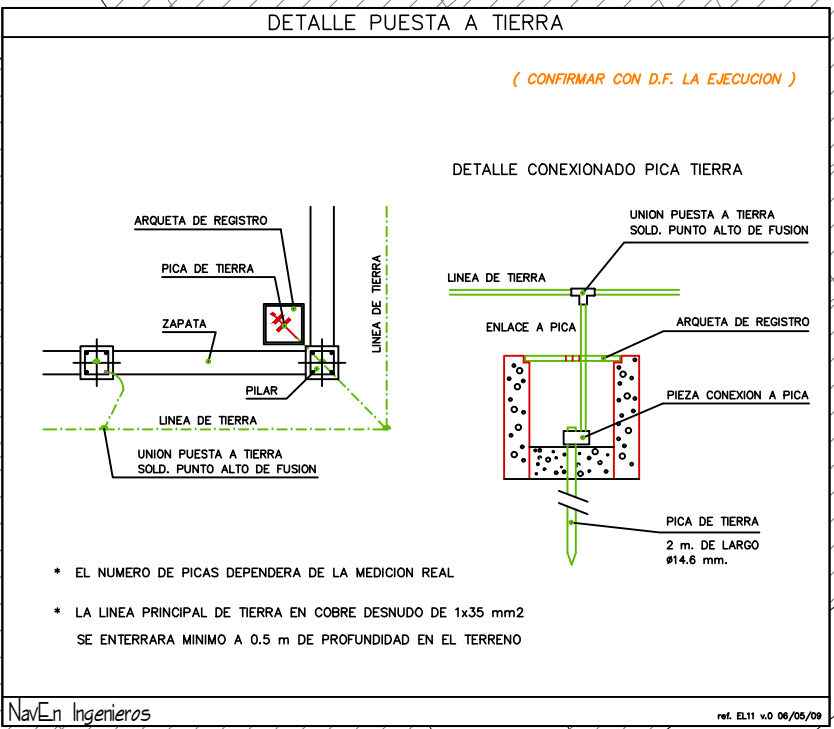
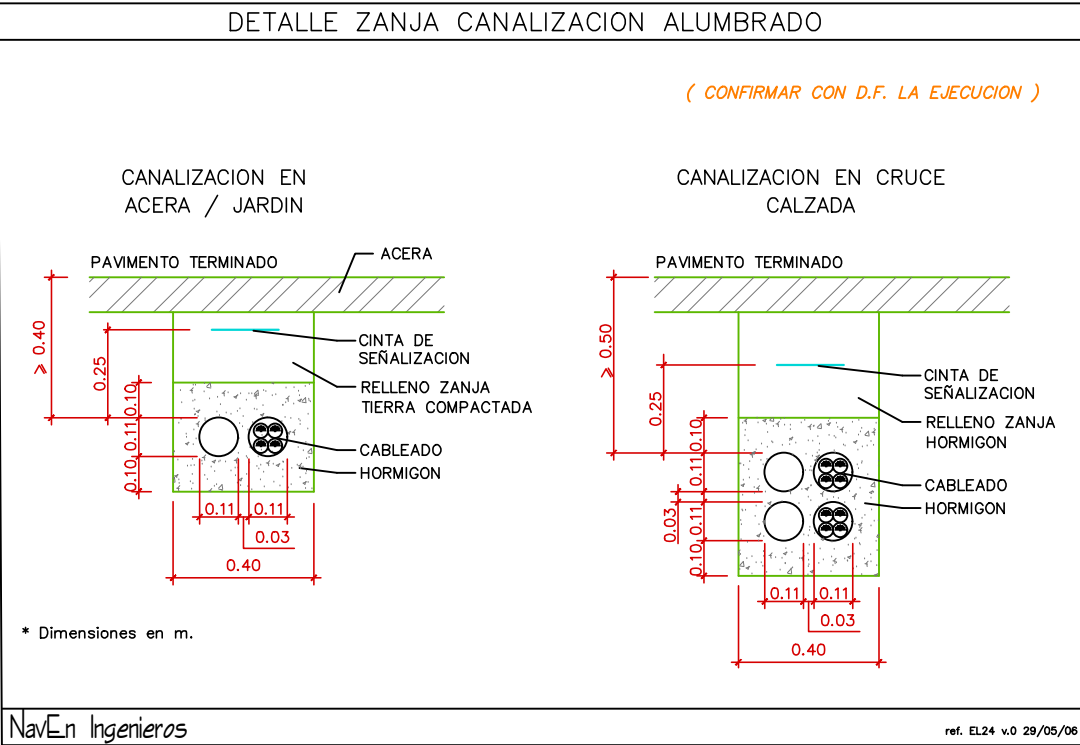
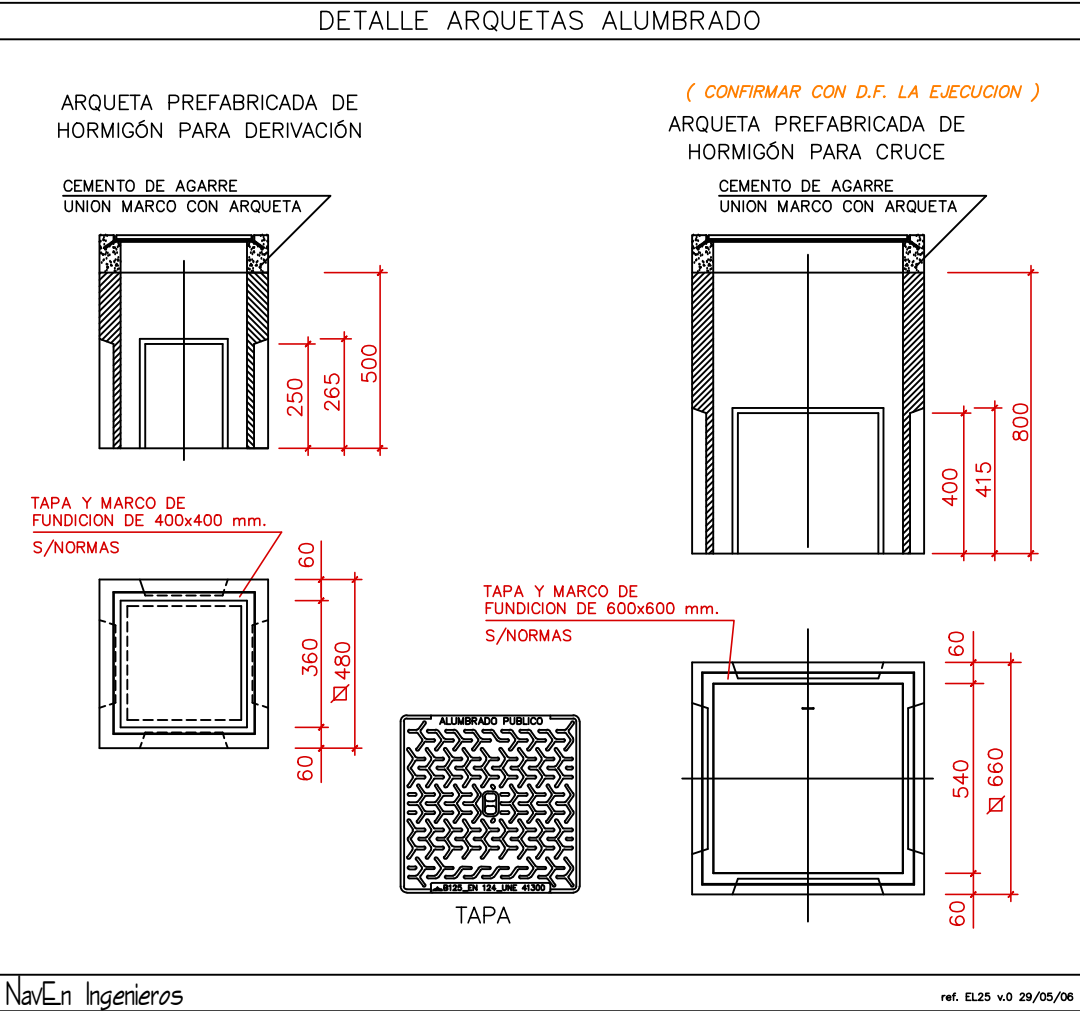
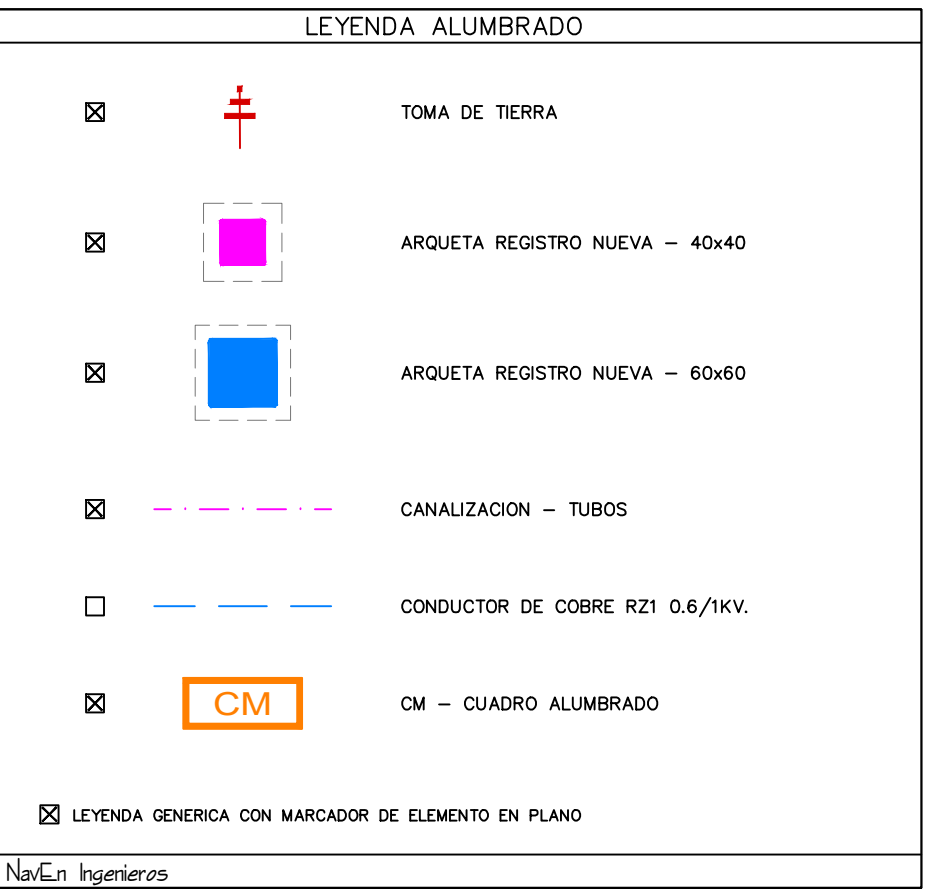
FIRMADO: J. MARI MORO ARISTU COLABORADORES: INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
JON RODRIGUEZ, ANA B. VIDONDO, IRENE ABRIL

ING. TEC. INDUSTRIAL COLEG. Nº 1556

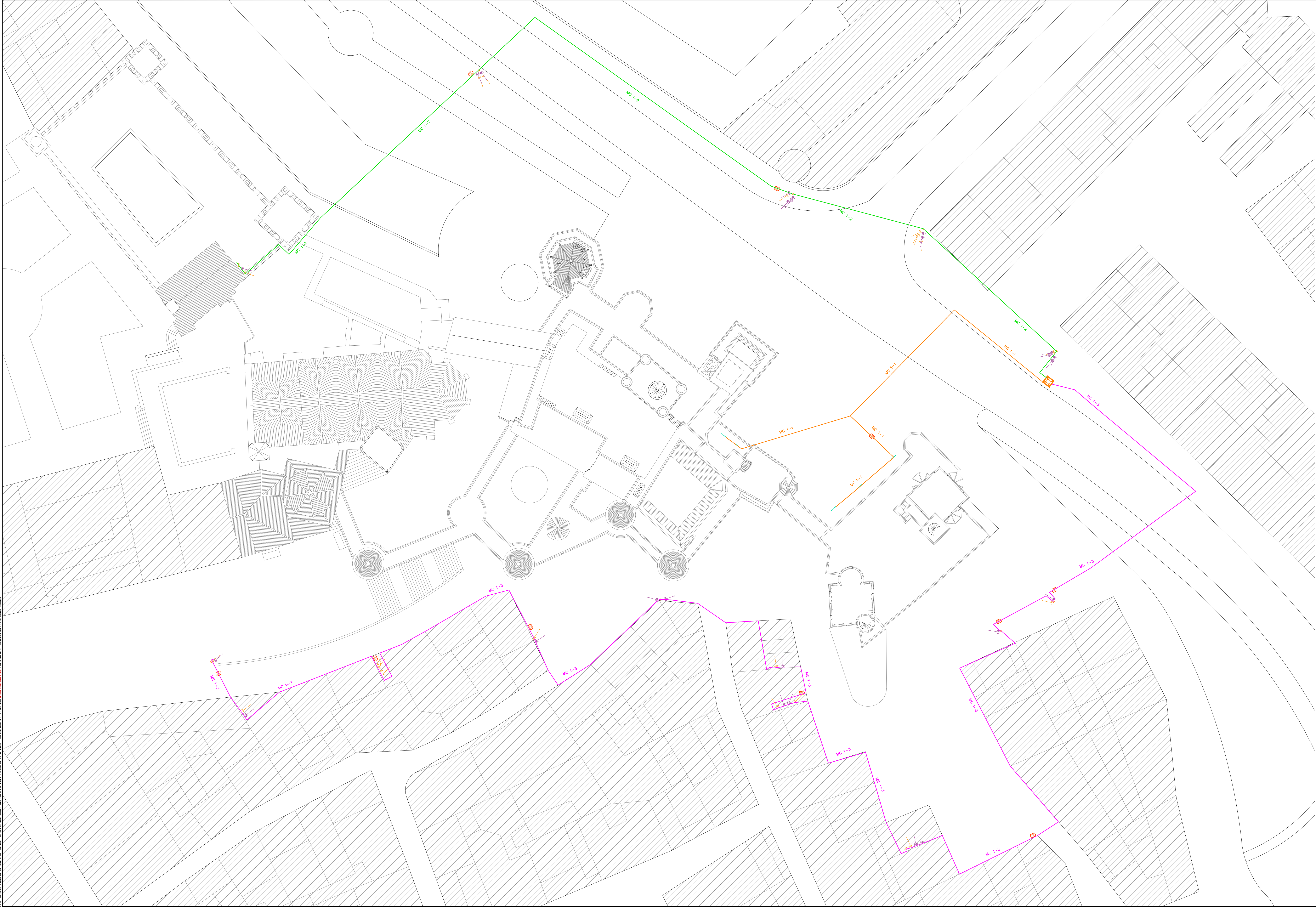
ARQUITECTO: GOBIERNO FORAL DE NAVARRA



Paseo Sorbaki, nº 2, Edificio L - Oficina 114 31192 Mañali Alto (NAVARRA) Tlf. +34 948 078 680 info@naveningenieros.com
C/ Murado de Arriaga, nº 27 2º planta - Oficina 2 48008 Bilbao (VIZCAYA) Tlf. +34 944 072 934 www.naveningenieros.com



El presente documento es copia de la original. No se debe hacer uso de este documento sin la autorización expresa de NAVEN Ingenieros. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad. NAVEN Ingenieros se reserva todos los derechos de explotación de esta obra. NAVEN Ingenieros se reserva todos los derechos de explotación de esta obra. NAVEN Ingenieros se reserva todos los derechos de explotación de esta obra.



LEYENDA ALUMBRADO – CONTROL

☒

CUADRO CONTROL PRINCIPAL

☒

AMPLIFICADOR DMX PARA LUMINARIAS

☒

LEYENDA GÉNERICA CON MARCADOR DE ELEMENTO EN PLANO

NAVEN Ingenieros

Nº MOD.	FECHA	MODIFICACION	REVISADO
-	-	-	-

PROYECTO EJECUCION
PALACIO REAL DE OLITE
PLAZA CARLOS III EL NOBLE - OLITE, NAVARRA

REF.: 2219

INSTALACION DE ALUMBRADO
ALUMBRADO - CONTROL

PE A40

FECHA: ABRIL 2022

ESCALA: (A1+) 1/250

FIRMADO: J. MARI MORO ARISTU

COLABORADORES: INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
JON RODRIGUEZ, ANA B. VIDONDO, IRENE ABRIL

ING. TEC. INDUSTRIAL COLEG. Nº 1556

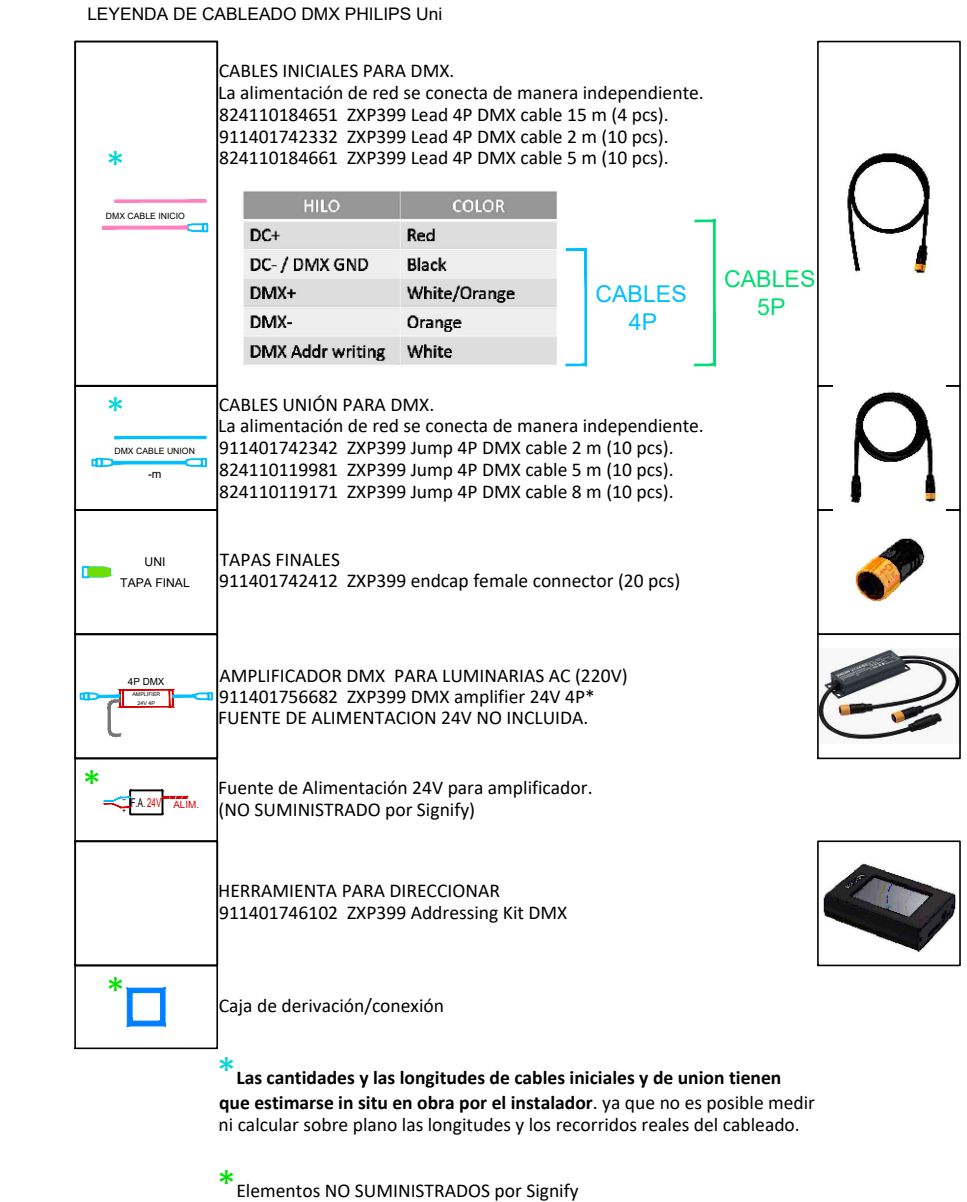
PROMOTOR: GOBIERNO FORAL DE NAVARRA

ARQUITECTO:

NAVEN
Ingeniería de Instalaciones

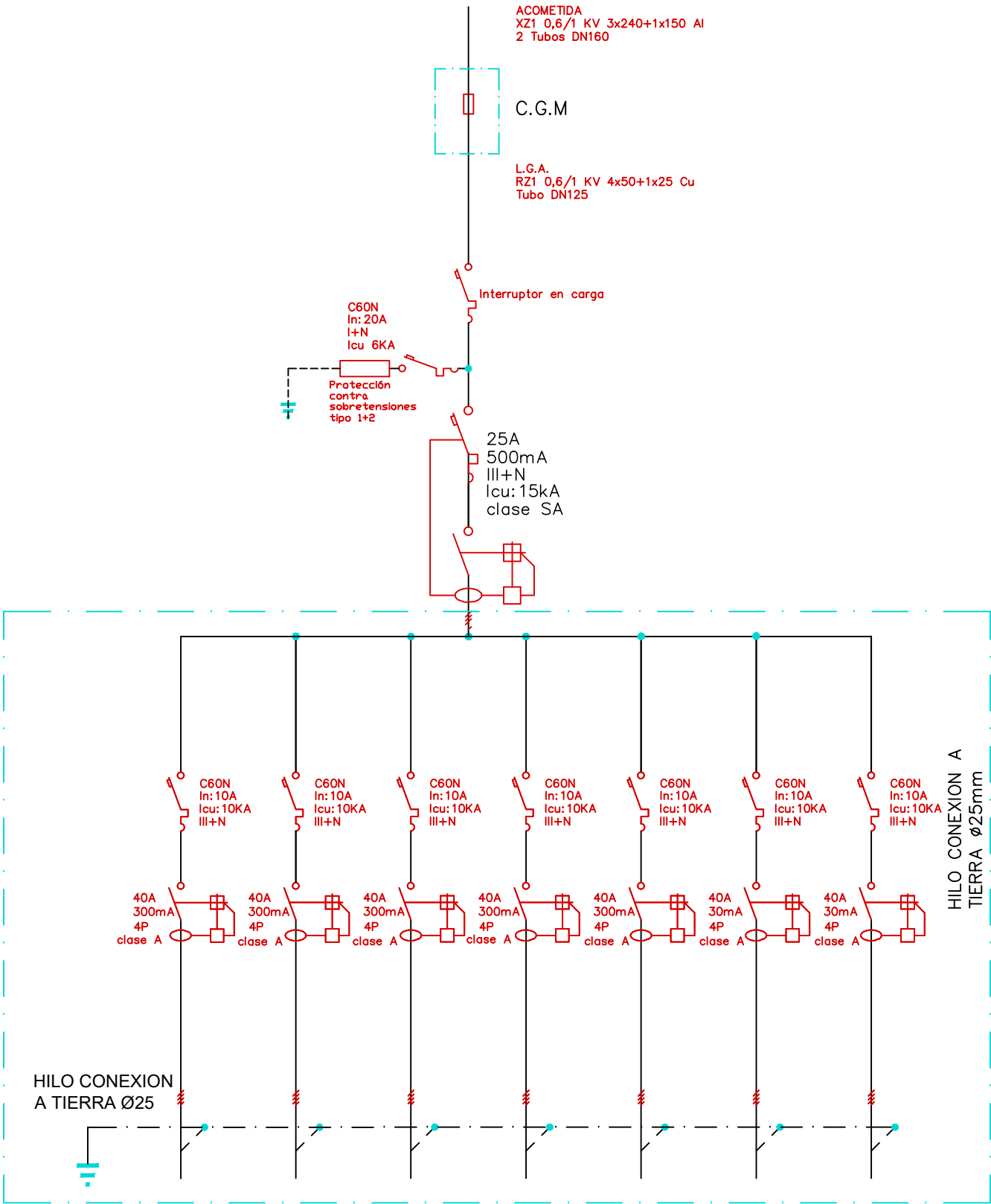
Posaio Sorribu, nº 2, Edificio 1 - Oficina 114 31192 Murillo Alto (NAVARRA) TEL: +34 948 078 680
C/ Murillo de Arresego, nº 27 3º planta - Oficina 2 48008 Bilbao (VIZCAYA) TEL: +34 946 072 936

info@naveningenieros.com
www.naveningenieros.com



PROYECTO EJECUCION PALACIO REAL DE OLITE PLAZA CARLOS III EL NOBLE - OLITE. NAVARRA	REF.: 2219
INSTALACION DE ALUMBRADO ESQUEMA CONTROL ALUMBRADO - PE A41 FECHA: ABRIL 2022 ESCALA: (A1) - FIRMADO: J. MARI MORO ARISTU ING. TEC. INDUSTRIAL COLEG. Nº 1556 COLABORADORES: INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES JON RODRIGUEZ, ANA B. VIDONDO, IRENE ABRIL ARQUITECTO: _____ PROMOTOR: GOBIERNO FORAL DE NAVARRA Paseo Sautski, nº 2 Edificio L - Oficina 114 31192 Mutilla Alta (NAVARRA) C/ Hurtado de Amezaga, nº 27 3ª planta - Oficina 2 48008 Bilbao (VIZCAYA) Tlf. +34 948 078 680 Tlf. +34 946 072 936 info@navingenieros.com www.navingenieros.com Ingeniería de Instalaciones	

EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL DEL QUE ES AUTOR LA EMPRESA NAVEN INGENIEROS S.L. SU UTILIZACION PARCIAL O TOTAL, ASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION A TERCEROS, REQUERIRIA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE LA EMPRESA, QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO Y EXIMIENDO DE CUALQUIER RESPONSABILIDAD A LA EMPRESA NAVEN INGENIEROS S.L. POR CAMBIOS INTRODUCIDOS SIN PREVIO CONSENTIMIENTO



N. CIRCUITO	L1	L2	L3	L4	L5	R1	R2
USOS	ALUMBRADO L1	ALUMBRADO L2	ALUMBRADO L3	ALUMBRADO L4	ALUMBRADO L5	RESERVA 1	RESERVA 2
POTENCIA	3.120 W	1.200 W	250 W	2.040 W	2.400 W	3.000 W	3.000 W
CONDUCTOR	RZ1-K 0,6/1KV 4(1x6)+ T	RZ1-K 0,6/1KV 4(1x6)+ T	RZ1-K 0,6/1KV 4(1x6)+ T	RZ1-K 0,6/1KV 4(1x10)+ T	RZ1-K 0,6/1KV 4(1x6)+ T	RZ1-K 0,6/1KV 3(1x6)+2x6	RZ1-K 0,6/1KV 3(1x6)+2x6
TUBO	DN110	DN110	DN110	DN110	DN110	DN63	DN63

TIPO DE CABLES ELECTRICOS S./REGLAMENTO DE PRODUCTOS DE CONSTRUCCION (CPR)		
ACOMETIDA	XZ1	E _{ca}
L.G.A.	RZ1	C _{ca} -s1b, d1,a1
CONDUCTOR	ES07Z1-K(AS)	C _{ca} -s1b, d1,a1
CONDUCTOR	RZ1-K(AS)	C _{ca} -s1b, d1,a1
CONDUCTOR	RZ1	C _{ca} -s1b, d1,a1

-	-	-	-
Nº MOD.	FECHA	MODIFICACION	REVISADO

PROYECTO EJECUCION
PALACIO REAL DE OLITE
PLAZA CARLOS III EL NOBLE - OLITE. NAVARRA

REF.: 2219

INSTALACION DE ALUMBRADO
ESQUEMA UNIFILAR

PE A50

FECHA: ABRIL 2022

ESCALA: (A3) -

FIRMADO: J. MARI MORO ARISTU

COLABORADORES: INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES

JON RODRIGUEZ, ANA B. VIDONDO, IRENE ABRIL

ING. TEC. INDUSTRIAL COLEG. Nº 1556

ARQUITECTO:

PROMOTOR:

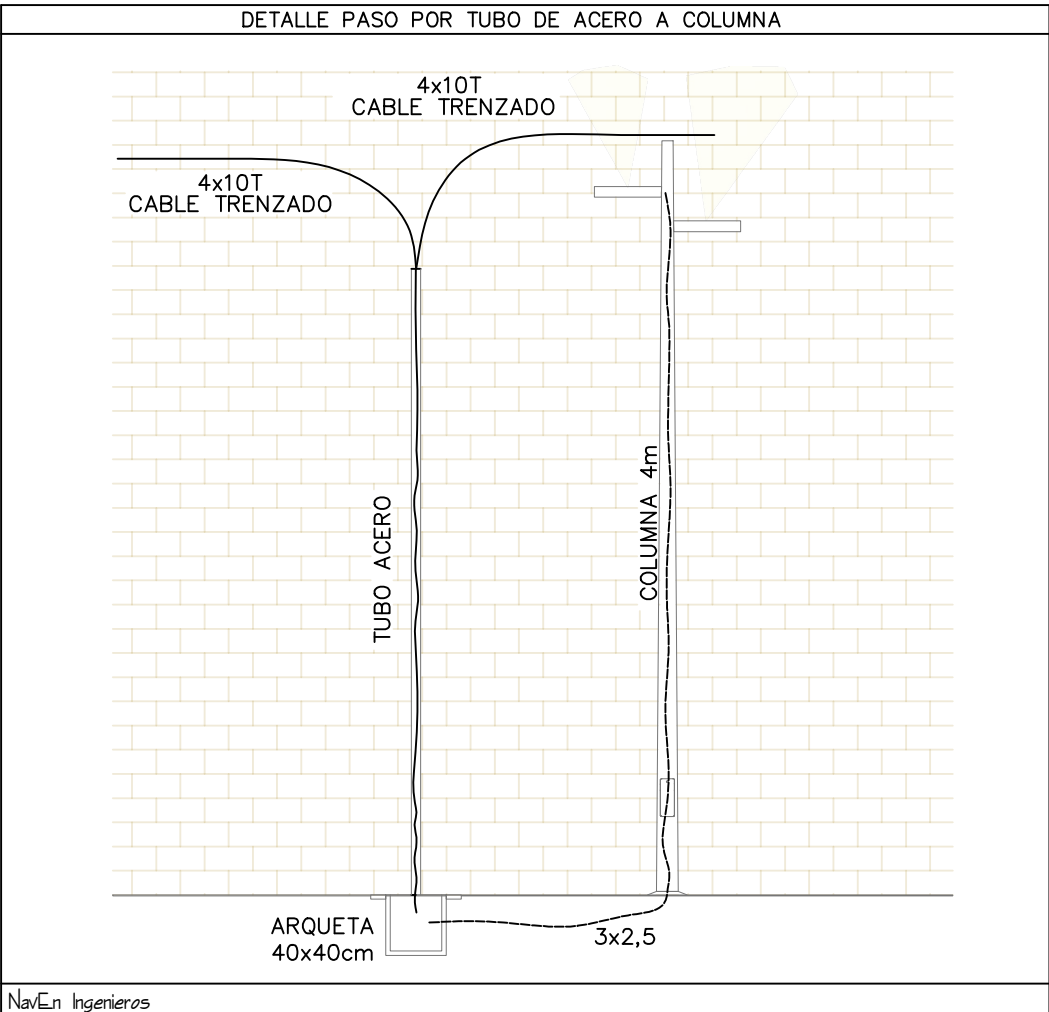
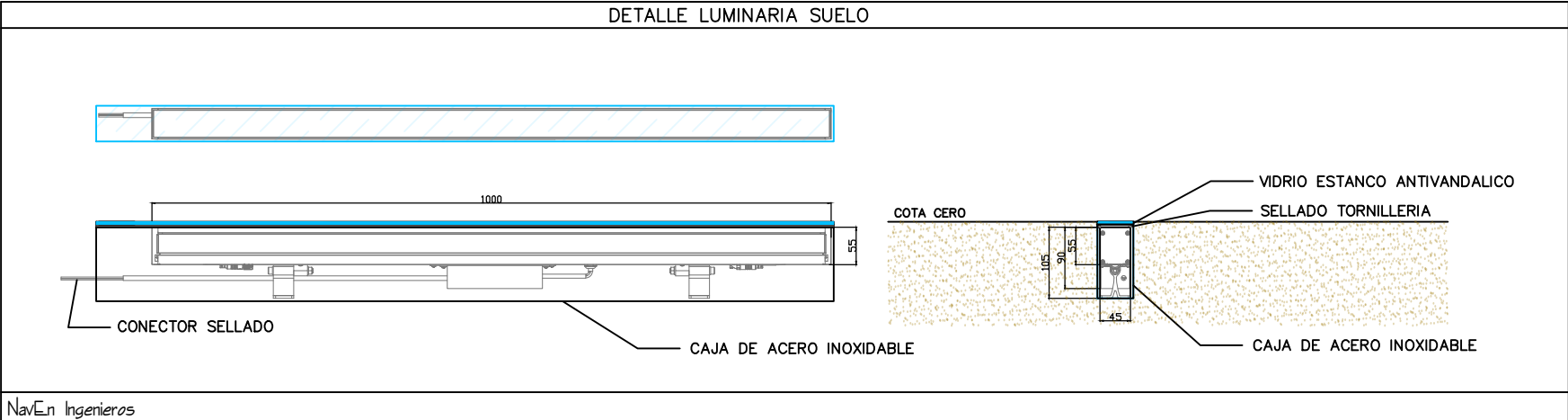
GOBIERNO FORAL DE NAVARRA



Paseo Santxiki, nº 2 Edificio L - Oficina 114 31192 Mutilva Alta (NAVARRA) Tlf. +34 948 078 680
C/ Hurtado de Amezaga, nº 27 3ª planta - Oficina 2 48008 Bilbao (VIZCAYA) Tlf. +34 946 072 936

info@naveningenieros.com
www.naveningenieros.com

EL PRESENTE DOCUMENTO ES COPIA DE SU ORIGINAL, DEL QUE ES AUTOR LA EMPRESA NAVEEN INGENIEROS S.L. SU UTILIZACION PARCIAL O TOTAL, ASI COMO CUALQUIER REPRODUCCION O CESION A TERCEROS, REQUERIRIA LA PREVIA AUTORIZACION EXPRESA DE LA EMPRESA, QUEDANDO EN TODO CASO PROHIBIDA CUALQUIER MODIFICACION UNILATERAL DEL MISMO Y EXIMIENDO DE CUALQUIER RESPONSABILIDAD A LA EMPRESA NAVEEN INGENIEROS S.L. POR CAMBIOS INTRODUCIDOS SIN PREVIO CONSENTIMIENTO



-	-	-	-
Nº MOD.	FECHA	MODIFICACION	REVISADO

PROYECTO EJECUCION
PALACIO REAL DE OLITE
PLAZA CARLOS III EL NOBLE - OLITE. NAVARRA

REF.: 2219

INSTALACION DE ALUMBRADO
DETALLES

PE A60

FECHA: ABRIL 2022

ESCALA: (A3)

FIRMADO : J. MARI MORO ARISTU
ING. TEC. INDUSTRIAL COLEG. Nº 1556

COLABORADORES : INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
JON RODRIGUEZ, ANA B. VIDONDO, IRENE ABRIL

ARQUITECTO : PROMOTOR :

GOBIERNO FORAL DE NAVARRA



Paseo Santxiki, nº 2 Edificio L - Oficina 114 31192 Mutilva Alta (NAVARRA) Tlf. +34 948 078 680
C/ Hurtado de Amezaga, nº 27 3º planta - Oficina 2 48008 Bilbao (VIZCAYA) Tlf. +34 946 072 936

info@naveningenieros.com
www.naveningenieros.com