Dirigida a:	**Ayuntamiento de Areatza**		
Preparado por:	Susana Malón Giménez. Licenciada en Ciencias Físicas Nº de Colegiada: 4.382 COFIS		Nº doc. LA182020
		Fecha: 23-10-2020	Nº de hojas: 96

Obras de renovación y mejora de eficiencia energética en el alumbrado público exterior de Areatza 2020

FASE 2

Este documento contiene:

- **Memoria técnica**
- **Pliego de prescripciones técnicas**

1.- MEMORIA TÉCNICA

1.1.- Antecedentes
1.2.- Introducción
1.3.- Objeto
1.4.- Estado actual de la instalación de alumbrado exterior
1.5.- Descripción de la actuación
Actuación Tipo A1 / A2/ A3/ A4
1.5.1.- Descripción de los materiales y equipos
1.5.2.- Certificaciones de los equipos
1.5.3.- Justificación de su eficiencia
1.6.- Estudios lumínicos y clasificación energética de actuaciones
1.7.- Garantía y compatibilidad de los equipos
1.8.- Normativa aplicable

2.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES DE LA EJECUCIÓN Y DE LAS VERIFICACIONES

2.1.- Antecedentes
2.2.- Objeto
2.3.- Alcance de la actuación
2.4.- Consideraciones generales
2.5.- Reglamentación y normas
2.6.- Requisitos de los materiales
2.7.- Certificación de prestaciones
2.8.- Plazo de garantía
2.9.- Verificaciones y ensayos
2.10.- Adjudicatario y su delegado
2.11.- Servicios e instalaciones afectadas
2.12.- Autorizaciones y licencias
2.13.- Plazo de ejecución y plan de obras
2.14.- Plan de seguridad y salud laboral
2.15.- Seguimiento de las obras

ANEXOS

ANEXO A. Condiciones técnicas mínimas a cumplir por las luminarias
ANEXO B. Condiciones Técnicas mínimas a cumplir para los centros de mando y control
ANEXO C. Condiciones Técnicas mínimas a cumplir para el control de los centros de mando
ANEXO D. Tabla de verificación de documentación general de las empresas
ANEXO E. Tablas de los requerimientos técnicos exigibles a cumplir por la luminaria y sus elementos integrantes
ANEXO F. Tablas de verificación de los informes de Ensayos o Certificados emitidos o aprobados por entidad acreditada por ENAC o por equivalente europeo sobre la luminaria y sus elementos integrantes.
ANEXO G: Tablas de verificación de los Informe de ensayos o Certificados emitidos por el fabricante de la luminaria o entidad acreditada.
ANEXO H: Cálculos lumínicos de referencia.

3.- Mediciones y presupuestos

4.- Documentación gráfica. Planos y tablas descriptivas de las actuaciones a realizar

5.- Estudio básico de seguridad y salud

5.1.- Objeto
5.2.- Previsiones económicas
5.3.- Instalaciones
5.4.- Montaje de la instalación eléctrica
5.5.- Medios auxiliares

6.- Gestión de residuos

1.- Memoria técnica

1.1.- Antecedentes

El **Ayuntamiento de Areatza** llevó a cabo la realización de un estudio de eficiencia energética de una parte del Alumbrado Público Exterior en el municipio, en el que se ha podido comprobar que las instalaciones de alumbrado público exterior no cumplen con lo establecido en el *RD1890/2008, de 14 de noviembre de 2008, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias, EA-01 y EA-07.* El estado actual de la instalación refleja posibilidades de mejora, tanto en la calidad del alumbrado como en la eficiencia energética de la instalación.

Respecto a los cuadros de mando existentes en las zonas de actuación del municipio, es importante destacar que previamente a la realización de esta actuación se ha procedido a la corrección de las deficiencias existentes en los mismos, considerando que se encuentran en proceso de revisión por el Organismo de Control Autorizado (OCA). Previo al inicio de las obras, los 52 cuadros de mando contarán con la debida aprobación de este organismo.

En relación a los puntos de luz del alumbrado público exterior de las zonas elegidas, destacar la existencia de luminarias con gran dispersión, que actualmente no cumplen con la normativa existente a tal efecto, RD 1890/2008, creando una contaminación lumínica y exceso de producción energética importante.

1.2.- Introducción

El Ayuntamiento tiene como objetivo conseguir un mayor ahorro energético y una mayor eficiencia energética en el alumbrado público exterior del municipio. Para ello se opta por la colocación de equipos más eficientes para obtener la máxima eficiencia energética posible y evitar la contaminación lumínica, cumpliendo la legislación vigente en esta materia (RD1890/2008). Por lo tanto, se apuesta por la sustitución de luminarias de vapor de sodio con balastros electromagnéticos y de inducción por tecnología LED.

El ámbito de actuación de las obras de **"Renovación y mejora de eficiencia energética en el alumbrado público exterior del Municipio de Areatza. Fase 2"** se localiza dentro del municipio de Areatza.

1.3.- Objeto

El objeto del presente proyecto es la ejecución de **fase 2 de las obras de "Renovación y mejora de eficiencia energética en el alumbrado público exterior en el Municipio de Areatza"** cuyo principal objetivo es la reforma de las instalaciones de alumbrado exterior, la racionalización del consumo energético, el aumento de la calidad visual de la iluminación de la instalación de alumbrado.

Las calles que se incluyen en esta fase 2 del proyecto de renovación y los tipos de actuación en cada una de ellas, se detallan en los planos que acompañan a esta memoria del proyecto.

Asimismo, se exige en el proyecto que la reforma del alumbrado público exterior también consiga una instalación más duradera, y con menor coste de mantenimiento que la actual, de manera que se plantea un claro interés económico, porque la ejecución de la obra supone un beneficio en el servicio y en el gasto para el municipio de Areatza.

Los objetivos que persigue el proyecto son:

- Ahorro energético y económico.
- Mejora de la calidad cromática en algunos espacios del municipio.
- Mejora de parámetros luminotécnicos (como son nivel medio de luminancia y uniformidades globales y longitudinales) en algunos espacios del municipio.
- Mejora de la vida útil de la instalación, con el correspondiente ahorro en mantenimiento.
- Mejora de la eficiencia energética.
- Disminución de la contaminación lumínica.

Por lo que, en definitiva, dichos factores han sido tenidos en cuenta a la hora de elaborar el proyecto que ahora se presenta, incidiendo en la calidad de las instalaciones, y disminuyendo el coste/servicio, el cual será notablemente inferior al aumentar la calidad de las instalaciones proyectadas y disminuir las futuras incidencias en el funcionamiento.

1.4.- Estado actual de la instalación de alumbrado exterior

De la auditoría de alumbrado exterior realizada, se observa la presencia en el Municipio de diversos problemas:

- Luminarias obsoletas con un número elevado de luminarias de tipo bola y viales consideradas ineficientes.
- Las instalaciones de AP del municipio no tienen sistema de regulación.
- La mayor parte de las luminarias del utilizan estos equipos y lámparas de inducción de 85w, VSAP 150 w y 250 w.
- Exceso de consumo de energía. Reduciendo potencias, se consigue cumplir los requisitos lumínicos del Reglamento de eficiencia energética del alumbrado" y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07" aprobadas en el RD 1890/2008, del 14 de noviembre.

Con relación a lo anteriormente expuesto, se incidirá en ciertos condicionantes, como son el coste de la energía y la implicación medioambiental del consumo innecesario. Los cuales se encuentran íntegramente ligados a los siguientes parámetros:

- Tipos de luminarias
- Tipo de fuente de luz
- Tipo de equipo o balasto
- Tipo de regulación y características eléctricas
- Nivel de iluminación
- Uniformidad media, global y longitudinal
- Mantenimiento
- Coste de implantación
- Coste de adaptaciones necesarias
- Contaminación lumínica

A continuación, se plantean unas clasificaciones atendiendo a diferentes aspectos de la instalación en base a:

- Grado de protección con respecto a agentes ambientales externos:
  - **Luminarias abiertas**: son económicas, pero tienden a ser afectadas muy fácilmente por la suciedad y otros agentes externos. Poseen una corta vida.
  - **Luminarias cerradas**: Tienen reflector, equipo y lámpara protegidos con un determinado grado de protección contra el polvo y el agua, llamado IP. Son luminarias con una vida mas larga y mantienen mejor sus aspectos luminotécnicos.

- Tipología funcional y de uso de la luminaria:
  - **Luminarias viales**: para iluminar un vial por donde circulan principalmente coches a determinada velocidad. Proporcionan una fotometría determinada de manera que la distribución de luz se hace sobre la carretera de manera óptima, mejoran su cantidad de luz, llegando al plano de trabajo (carretera). Atienden también aspectos de no deslumbramiento, ya que deben de preservar la seguridad en la carretera y garantizar que la conducción del coche no se vea molestada por la iluminación artificial.
  - **Luminarias residenciales**: para iluminar zonas peatonales, principalmente, como calles o plazas. Su fotometría suele contemplar la distribución luminosa a lo largo de los 360 grados de la luminaria, de manera que emite luz en todas direcciones. Tienen también una atención a la estética ya que forman parte del ámbito de residencia de las personas del municipio, cuyo objeto es el de esparcimiento o transito peatonal. Dentro estas luminarias las que predominan en el municipio son las de tipo bola y tipo farol clásico.

A continuación, se realiza una pequeña descripción sobre los puntos de luz más destacados en el municipio de Areatza:

- Luminarias clásicas, fabricadas en fundición de hierro, con lámparas de inducción, y sin sistema de regulación.
- Luminarias LED, de tipo clásico, vial o decorativa, sin regulación.
- Luminarias viales o decorativas, simples o dobles (2 luminarias a distinta altura), con lámparas de inducción y sin regulación.
- Luminarias tipo bola de policarbonato, con lámparas de inducción, y sin regulación.
- Luminarias viales, a 9 y 6 metros de altura, con lámparas de inducción, y sin regulación.
- Focos empotrados con lámpara LED, y sin regulación, en la plaza del ayuntamiento.
- Proyectores de halogenuros metálicos, sin regulación, en la plaza del ayuntamiento.

Por lo tanto, se comprueba que las acciones posibles orientadas a la mejora de la eficiencia energética de la instalación de alumbrado son numerosas y claras.

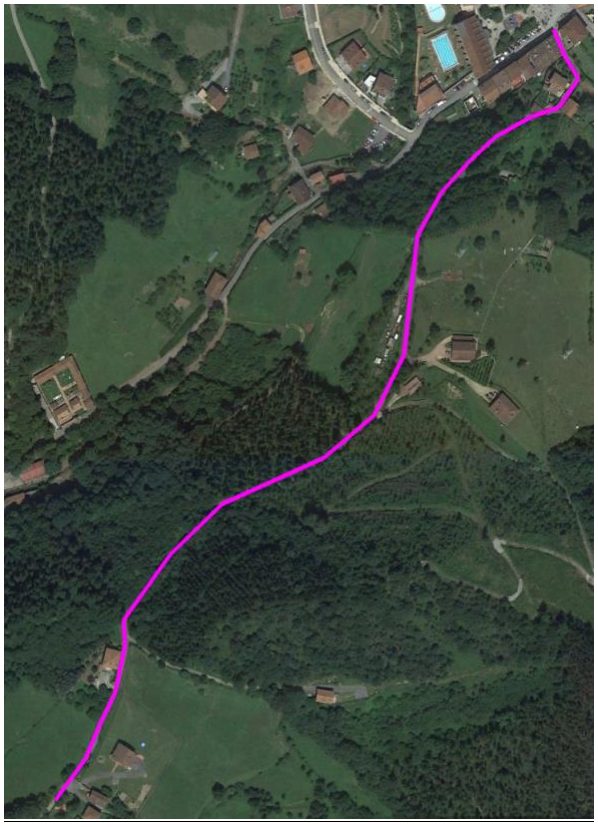
A continuación, se muestra la descripción de zona y puntos de luz donde se actuará, clasificados por centros de mando donde se pretende actuar dentro del municipio:

CM 4 – (D) zona 1

Área afectada:

- Altamira - Launtzain:

  La calle de subida desde la plaza principal hasta Launtzain (color rosa en la imagen). Hay mucho arbolado y grandes interdistancias, por lo que conseguir la uniformidad correcta no es posible sin aumentar el número de puntos de luz, y por tanto el consumo, lo cual es inviable y no necesario dado que la mayor parte de la calle no tiene acceso a viviendas ni es zona transitada. Sí se mejora en la parte de acceso a viviendas donde es necesaria la iluminación, colocando tres luminarias nuevas.
- Tipo de luminaria: luminaria Farol clásica villa y luminaria Vial brazo a poste.
- Tipo de lámpara: Inducción de 85w.



Situación	ACTUACIÓN	UD.	Luminaria actual	P (W)	Altura (m)
CM-4 (D) // Altamira	Farol Clásico 25LED 27W	4	Farol clásica villa	85	3,5
CM-4 (D) // Altamira	Vial LED 16LED 36,4W	4	Vial brazo	85	5,5
CM-4 (D) // Altamira	Vial LED 24LED 78W	6	Vial brazo	85	7

CM 4 – (D) zona 2

Área afectada:

- Askatasun Plaza (naranja)
- Askatasun Kalea transversal (amarillo)
- Askatasun Kalea (verde)

Tipo de luminaria:

- Iguzzini Delphi simple
- Decorativa bola
- Farol clásica villa
- Iguzzini Delphi simple

Tipo de lámpara:

- Inducción 55, 60, 80 y 85W



Situación	ACTUACIÓN	UD.	Luminaria actual	P (W)	Altura (m)
CM-4 (D) // Askatasun Plaza	Farol Clásica 24LED 39W	4	Iguzzini Delphi	85	4
CM-4 (D) // Askatasun Plaza	Farol Clásica 35LED 38W	3	Farol Clásica Villa	60	3,5
CM-4 (D) // Askatasun Kalea (transversal)	Decorativa 24LED 38W	6	Decorativa bola	80	4
CM-4 (D) // Askatasun Kalea (transversal)	Farol Clásica 35LED 38W	1	Farol Clásica Villa	60	3,5
CM-4 (D) // Askatasun Kalea	Vial 24LED 46W	20	Iguzzini Delphi	55/85	3,5/4
CM-4 (D) // Askatasun Kalea	Vial 24LED 46W	1	Iguzzini Delphi	85	4

1.5.- Descripción de la actuación

Los factores fundamentales que se han tenido en cuenta en este proyecto han sido los siguientes:

- Ahorro económico
- Mejora de la calidad cromática en el alumbrado público
- Mejora de Eficiencia Energética
- Disminución de la contaminación en la producción energética
- Eliminación de contaminación lumínica

Mediante la ejecución de las obras que se pretenden acometer se cumplirá con lo establecido en el RD 1890/2008, el cual fija unos requisitos mínimos para las instalaciones de alumbrado exterior, así como una clasificación energética para las mismas (A, B, C, D, E, F y G).

El nivel de iluminación depende, a parte de la potencia instalada, de la tipología de implantación y del tipo de lámpara.

La uniformidad media es el coeficiente entre la iluminación mínima y la media de todos los puntos. En ello intervienen los siguientes factores:

- Distribución de puntos de luz
- Anchura del vial
- Altura de las luminarias
- Tipo de luminaria (existiendo luminarias que concentran más luz en unos puntos)

Las fuentes de luz son LED tratado con fósforo para emitir en TCC 2200-4000 K, y de reproducción cromática mayor o igual de 70. Dentro de este rango, la prioridad es instalar puntos de luz cálida para evitar en la medida de lo posible la generación de contaminación lumínica, por lo que se eligen LED de 3000k, para continuar con las mismas características de las renovadas en la fase 1.

Asimismo, la iluminación cumple la función de proporcionar visión a las personas para que podamos desarrollar la vida en mejores condiciones de funcionalidad y seguridad. También la luz es capaz de proporcionar sensaciones adicionales de confort, calidez, actividad, o ser instrumento de comunicación o identidad. La mejor distribución de la luz con la que contarán estas nuevas luminarias mejorará de manera considerable la profundidad, la calidad de visión y las uniformidades sobre el asfalto, mejorando el confort visual, la visibilidad axial y periférica.

Pero la luz artificial tiene sentido en la medida que usuarios y ciudadanos hacen uso de ello, por lo que, en las horas centrales de la noche, es una realidad que el porcentaje de personas en la calle baja extremadamente, su circulación, y su uso, por lo que la necesidad de iluminación es menor. Además, la normativa así lo recoge:

Con motivo de la entrada en vigor del RD1890/2008 Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior (R.E.E.I.A.E), y en relación al apartado 6 de la misma ITC-EA-04 en el cual contempla la preceptiva utilización de uno de los tres sistemas posibles para la regulación del nivel luminoso, dos de los cuales se instalan a nivel de punto de luz (alojados en la luminaria) y otro en cabecera de línea a nivel de suelo, que son los denominados por normativa Equipos estabilizadores de tensión y reductores de flujo luminoso en cabecera de línea, en adelante Equipos estabilizadores reductores o Equipos.

El sistema de regulación del nivel luminoso que utilizaremos debido a la dispersión de las instalaciones y por lo tanto la deficiente amortización del sistema basado en los Equipos estabilizadores reductores, será el de fuentes de alimentación de Leds o Driver regulable con programación interna de horarios de regulación del flujo luminoso de los Leds que alimentan.

Dada la finalidad de exigencia de Regulación del nivel luminoso, su obligatoriedad a partir de la entrada en vigor del R.E.E.I.A.E., tanto para nuevas instalaciones incluidas lógicamente las de luminarias de Leds, como para las modificaciones de las existentes que afecten a más del 50% de la potencia instalada, es de preceptivo y vinculante cumplimiento.

Esta doble actuación, que no se dará en la actuación completa, pero sí en un porcentaje de los elementos en los que se va a actuar, reducción de consumo de energía al cambiar la potencia de las luminarias unido a regular el consumo de energía reduciéndolo a determinadas horas, consigue un ahorro energético considerable, lo cual aporta numerosas ventajas:

- Ahorro en la facturación eléctrica, lo que permitirá en un plazo de tiempo razonable recuperar el importe de la inversión por parte del Ayuntamiento de Areatza.
- Permite reducir el coste de las instalaciones eléctricas dependientes del alumbrado: términos de potencia de los centros de mando, sección de cables, telecontroles y reguladores de otro tipo, etc…
- Mejora la calidad lumínica de la instalación
- Reducción de forma significativa de las emisiones de CO_2, lo cual supone una mayor sostenibilidad y reducción del impacto medioambiental.

Por todo lo anterior, establecemos como una parte fundamental de proyecto dotar de sistema de regulación de flujo luminoso, y correspondientemente de regulación de la potencia consumida, a las luminarias que corresponda y que este sistema se ajuste a las necesidades de uso del municipio de Areatza.

Por lo tanto:

- La regulación debe suponer una zona horaria a determinar por el ayuntamiento, en la que la cantidad de luz emitida se reduzca, y correspondientemente se reduzca el consumo energético, con una eficiencia por encima del 90%.

- Las características eléctricas tales como cos phi, deben mantenerse en niveles óptimos (por encima de 0,9) a lo largo de toda la regulación.
- Que el ahorro energético en el momento de mayor regulación como mínimo sea del 35% (con respecto al nominal) en halogenuros metálicos, del 50% en vapor de sodio, y del 50% en LED.

El objeto último de la regulación es la de aprovechar la posibilidad de ahorrar energía en los momentos en que la iluminación artificial es menos necesaria. El ahorro de energía eléctrica requiere del control de unos parámetros eléctricos de manera que esta regulación sea efectiva, para que se refleje en la factura eléctrica.

En este sentido, se debe atender a las características propias de la zona de actuación, por lo que se presenta cuadro descriptivo por zonas o calles de la zona comercial del municipio en el que se especifica la luminaria existente y la sustitución que se pretende realizar por punto de luz.

El ahorro total estimado es de un 78% del consumo eléctrico.

Las luminarias desmontadas tras las actuaciones de renovación deberán ser puestas a disposición del Ayuntamiento de Areatza.

Las actuaciones en el ámbito de la fase 2 de la obra de renovación del alumbrado público se describen de forma esquemática en las siguientes actuaciones:

Actuación Tipo A1

Sustitución de luminaria modelo Farol Clásica Villa, indicada en planos, por luminaria modelo ATP Villa XLAC LED35 38W o equivalente, que mejore o iguale las características y prestaciones indicadas.

Total de unidades: 4

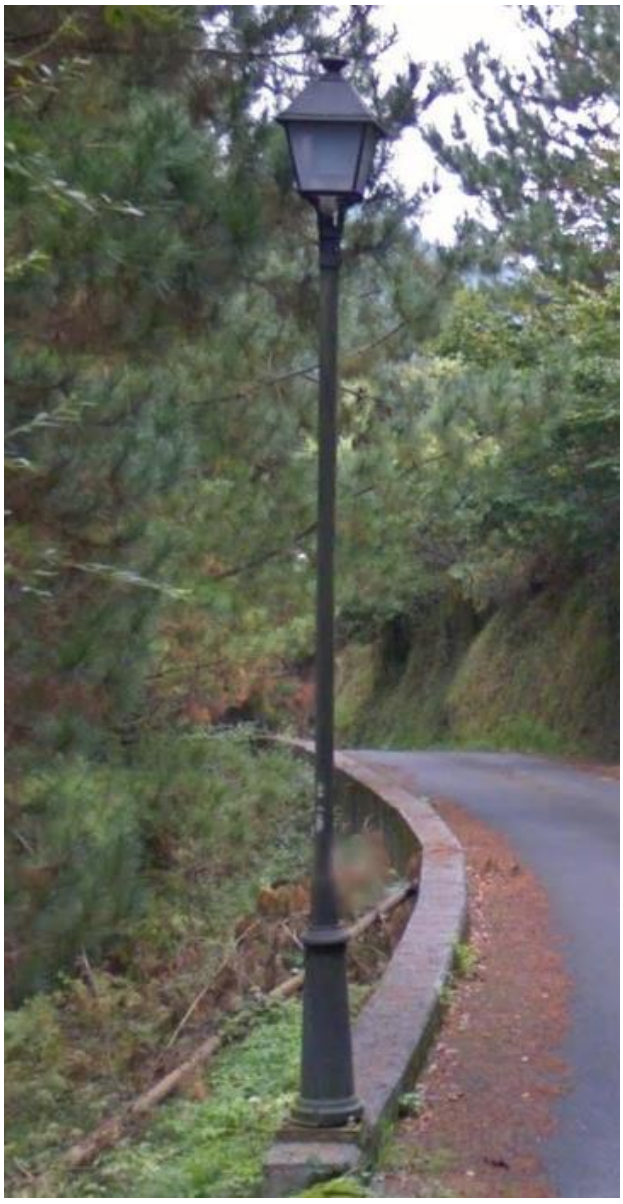


Luminarias actuales

Actuación Tipo A2

Sustitución de luminaria modelo Farol Clásica Villa, indicada en planos, por luminaria modelo ATP Villa Royal XLAT LED25 27W o equivalente, que mejore o iguale las características y prestaciones indicadas.

Total de unidades: 4



Luminarias actuales

Actuación Tipo A3

Sustitución de luminaria modelo Iguzzini Delphi, indicada en planos, por luminaria modelo SCHRÉDER STYLAGE 24LED 39W o equivalente, que mejore o iguale las características y prestaciones indicadas.

Total unidades: 4



Luminarias actuales

Actuación Tipo A4

Sustitución de luminaria modelo Decorativa bola, indicada en planos, por luminaria modelo SCHRÉDER KIO 1 24LED 38W o equivalente, que mejore o iguale las características y prestaciones indicadas.

Total de unidades: 6



Luminarias actuales

Actuación Tipo A5

Sustitución de luminaria modelo Iguzzini Delphi (doble), indicada en planos, por luminaria modelo Schreder TECEO 1 24LED 46W o equivalente, que mejore o iguale las características y prestaciones indicadas.

Total de unidades: 21



Luminarias actuales

Actuación Tipo A6

Sustitución de luminaria modelo Vial brazo mural, indicada en planos, por luminaria modelo Schreder TECEO GEN2 16LED 36,4W o equivalente, que mejore o iguale las características y prestaciones indicadas.

Actualmente en la zona de esta actuación existen dos luminarias de este tipo. Se instalarán dos nuevas, con sus respectivos brazos murales. Así mismo, se reemplazarán los tres brazos existentes por otros nuevos.

Total de unidades: 4



Luminarias actuales

Actuación Tipo A7

Sustitución de luminaria modelo Vial brazo mural, indicada en planos, por luminaria modelo Schreder TECEO GEN2 24LED 78W o equivalente, que mejore o iguale las características y prestaciones indicadas.

Actualmente en la zona de esta actuación existen cinco luminarias. Se instalará una nueva y su respectivo brazo mural, sobre un poste de hormigón existente. Así mismo, se reemplazarán los cinco brazos existentes por otros nuevos.

Total de unidades: 6



Luminarias actuales

1.5.1.- Descripción de los materiales y equipos

Los materiales a instalar son elementos eléctricos, cuya función es la de iluminar. El objeto del presente proyecto es que la instalación sea eficiente, eficaz, duradera, mantenible, compatible, ampliable y segura.

Por ello, se exigen una serie de características a los diferentes materiales para garantizar una alta calidad.

Las luminarias de fuente de luz LED disponen de 4 partes fundamentales: carcasa, equipo, módulo LED y sistema óptico.

Carcasa o envolvente

- La carcasa debe asegurar que los elementos internos de la luminaria estén debidamente protegidos contra el agua y los elementos sólidos, y además deberán ser capaces de disipar el calor generado para que el sistema funcione de manera estable y duradero.
- Deberá tener un grado IP determinado, que indica la protección contra el agua y contra elementos sólidos, y deberá tener un grado IK determinado, que indica la resistencia que tiene a los golpes.
- También deberá contar con unos materiales determinados, que garanticen la robustez, la adherencia adecuada de la pintura en el metal (se exige aluminio pintado al horno), y en los policarbonatos utilizados en los difusores deberá contar con un tratamiento de estabilidad ante UV.
- La clase de aislamiento exigida es I, ya que en algunos casos las puestas a tierra de la instalación original pueden no estar revisadas.
- Para la labor de mantenimiento, es importante que se puedan abrir y cerrar mediante un sistema que no requiera herramientas, pero que asegure que una vez abierta y cerrada, no pierde su grado IP.

Lámpara

La lámpara o fuente de luz es el elemento encargado de emitir la luz. Por ello se le exige una serie de características que garanticen los siguientes requisitos:

- Que la calidad y calidad de la luz es la exigida para la aplicación.
- Que la compatibilidad de la lámpara con el resto de elementos es total, de manera que no se pierden propiedades cromáticas ni de vida en su funcionamiento nominal, ni tampoco en su funcionamiento en régimen de regulación.

En concreto, a los sistemas LED se les exigirá:

- Una determinada temperatura de color, no sirviendo tonalidades mas frías, pero si más cálidas. La tonalidad óptima se puede decir que este alrededor de los 3000 – 4000 K, debido a que la sensibilidad de los órganos receptores de la luz, en el ojo, en esa longitud de onda es más sensible. Sin embargo, cuanto más cálida sea, menor es el impacto medioambiental nocturno que genera.
- Una reproducción cromática mínima. La reproducción cromática es la capacidad de reproducir de manera fiel los colores. Esta característica es muy importante porque la buena reproducción cromática hace que la visión nocturna sea mejor y mas segura, y que con menos nivel de iluminación las personas recojamos mas información de la zona iluminada (efecto recogido en la norma inglesa de alumbrado publico, y que en el futuro será recogida por los demás países de la CE).

Para la elección de la lámpara se tendrán en cuenta los siguientes conceptos:

- Paquete lumínico: es la cantidad de luz emitida por la lámpara a las 100 horas de funcionamiento, y a una temperatura determinada. Este valor se obtiene mediante un ensayo normalizado y definido por la norma EN.
- Vida media de la lámpara: la vida media es el tiempo en que, de una muestra de 100 lámparas, tardan en fundirse el 50%.
- Vida útil de la lámpara: la vida útil es el tiempo en que una muestra de 100 lámparas ha depreciado la cantidad de luz emitida (sumando que se funden y lo que se deprecian las lámparas) en un 30%.

Equipo

Es el elemento que hace arrancar y funcionar la lámpara. Es primordial que la compatibilidad del equipo con la lámpara sea total, para que la instalación sea duradera y eficiente. Debe:

- Garantizar el funcionamiento de la luminaria en un amplio rango de temperaturas, ya que la luminaria trabaja en el ambiente exterior.
- Tener un cierto grado de protección IP que le garantice el correcto funcionamiento y vida dentro de la luminaria.
- El equipo debe mantener en todo momento un alto factor de potencia, por encima del 0,9, para evitar penalizaciones en el consumo eléctrico. También debe ser capaz de regular la lámpara sin que esta pierda vida ni características cromáticas.
- Ser eficiente, y se exige un mínimo grado de eficiencia (es decir, que las perdidas eléctricas no superen un determinado valor).

Bloque óptico

Es el encargado de proyectar la luz emitida por la lámpara en la dirección que mas interesa a la aplicación del proyecto. Por ello, se le debe exigir unos resultados determinados, de eficiencia y confort visual.

En los sistemas LEDs, el bloque óptico, además, deberá garantizar que el que se fundan algunos LEDs no modifica la fotometría de la luminaria.

1.5.2.- Certificaciones de los equipos

En ANEXO I a este documento se adjuntan los certificados, fichas técnicas e instrucciones de montaje de los equipos de referencia del proyecto o equivalentes.

1.5.3.- Justificación de su eficiencia

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

- **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.
- **Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión** e Instrucciones Complementarias (RD842/2002 de 2 de agosto).
- **Publicación CIE nº 88** sobre "Iluminación de túneles y pasos inferiores de carreteras".
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía Eléctrica.
- **Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior** según REAL DECRETO 1890/200 1890/2008 publicado el 14 de Noviembre en el BOE num. 279
- **Requerimientos Técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de Alumbrado Exterior** del Comité Español de Iluminación (CEI) y del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).
- **Reglamento de la infraestructura para la calidad y la seguridad industrial**, Real Decreto 2200/1995, de 29 de diciembre, y en concreto para todo lo concerniente en cuanto a la acreditación documental del cumplimiento de las prescripciones técnicas, mediante Certificados de Laboratorios Acreditados por ENAC, para el tipo de ensayos requeridos y Aprobados por el Comité Técnico de Certificación AEN-CTC-007 de AENOR, para ensayos de luminarias, lámparas y equipos asociados, con Marca N.

- **Conforme al artículo 100.1 de la Ley de Contratos del Sector Público**, constituye objeto de los Pliegos de Prescripciones Técnicas, la descripción de las condiciones en las que deba realizarse la prestación contractual, así como la definición de sus cualidades, y su carácter vinculante debe ser de inexcusable observancia, porque los pliegos de la contratación constituyen la ley del contrato.

La elección del sistema de iluminación más idóneo para cada vial del tramo que tenemos que iluminar ha de ser efectuada consiguiendo los niveles de luminancia e iluminancia necesarios en cada zona, con el menor coste posible, tanto de inversión como energético y de mantenimiento.

La normativa a tener en cuenta define como parámetros principales los relacionados con la luminancia, es decir, con la cantidad de luz que se refleja en los puntos medidos sobre la calzada y en dirección del observador (conductor), ya que una de las principales funciones del alumbrado público es la de aumentar, durante las horas nocturnas, la percepción visual de los conductores, y, por tanto la seguridad del tráfico, lo que redunda en la disminución del número de accidentes durante la noche.

Los **criterios de calidad** en una instalación de alumbrado público, que se describen en detalle en las normas antes citadas, son:

- **Nivel de luminancia y/o iluminancia**
- **Parámetros de uniformidad**
- **Grados de limitación del deslumbramiento**
- **Eficiencia energética/costes de mantenimiento**
- **Guía visual.**

Criterios para la elección de los materiales:

La elección de los materiales que se van a usar es uno de los factores más importantes a la hora de diseñar una instalación, los criterios que se tienen en cuenta son económicos, estéticos, de mantenimiento y energéticos. A menudo estos factores no son coincidentes en una instalación, primando unos sobre otros según sea la persona que decida, y el presupuesto de la obra.

Los parámetros que se deben tener en cuenta a la hora de definir las fuentes de luz más idóneas para este proyecto son: *temperatura y rendimiento en color, eficacia, tamaño, vida media y mantenimiento del flujo.*

El hecho de utilizar uno u otro tipo dependerá de los requerimientos de la zona a iluminar y del nivel de iluminación necesarios.

Como en alumbrado público los niveles son relativamente bajos (10-40 lux o 0,5-2 cd/m²), se suelen emplear lámparas con una temperatura de color menor de 3000 k. El rendimiento cromático se mide por un parámetro denominado Ra, que indica como la fuente de luz reproduce los colores del objeto iluminado, en comparación a como los reproduce la lámpara incandescente, que se considera co un Ra de 100.

- Para valores de Ra inferiores a 80: reproducción normal
- Para valores de Ra entre 80 y 90: reproducción buena
- Para valores de Ra superiores a 90: reproducción excelente

En este caso el rendimiento cromático tiene solo una importancia relativa, ya que no es necesario reproducir fielmente los colores y tonalidades de los coches que nos preceden, si en cambio, es necesario que la visibilidad sea óptima, tanto con buen tiempo como con lluvia, niebla, etc.

Otro de los parámetros decisorios a la hora de elegir una fuente de luz es la eficacia, medida en lum/watio de la lámpara, cuanto mayor es, menor es el número de lámparas necesario y por lo tanto menor será la potencia instalada. Se consideran aceptable una eficacia entre 50 y 80 lum/w; normal entre 80 y 100 lum/w y alta mayor de 100 lum/w.

Las lámparas utilizadas en instalaciones de alumbrado exterior tendrán una eficacia luminosa superior a:

- 40 lm/w para alumbrados de vigilancia y seguridad nocturna y se señales de anuncios luminosos.
- 65 lm/w para alumbrados vial, especifico y ornamental

La vida media de las lámparas también es importante ya que cuanto mayor sea, mayor será el tiempo que transcurra entre los sucesivos cambios, y menor será el coste de reposición, con las dificultades que ello implica. Igualmente ocurre con la depreciación de las lámparas a lo largo de su vida media, cuanto menor sea, mayor será el coeficiente de mantenimiento, de la instalación.

En la elección de la luminaria los factores a considerar serán; el rendimiento, el tipo de distribución del haz, así como la calidad del material empleado, todo lo anterior se supedita a la estética y a conseguir los efectos deseados. Se le llama rendimiento de una luminaria, a la relación entre el flujo total proporcionado por las lámparas y el flujo saliente de la misma.

Las luminarias, que se instalen en las instalaciones de alumbrado, excepto las de alumbrado festivo y navideño, deberán cumplir con los requisitos de la tabla 1 de la ITCEA-04, respecto a los valores de rendimiento de la luminaria (η) y factor de utilización (fu).

En lo referente al factor de mantenimiento (fm) y al flujo hemisférico superior instalado (FHSinst), cumplirán lo dispuesto en las ITCEA-06 y la ITC-EA-03, respectivamente. Además, las luminarias deberán elegirse de forma que se cumplan los valores de eficiencia energética mínima, para instalaciones de alumbrado vial y el resto de requisitos para otras instalaciones de alumbrado, según lo establecido en la ITC-EA-01.

El tipo de distribución del haz, que puede comprobarse en la fotometría de la luminaria que se proporciona con la documentación técnica de la misma, influye tanto en la interdistancia a que pueden ponerse las luminarias entre si, sin disminuir los coeficientes de uniformidad dados en las normas, como en la ausencia, o no, de reflejos, o, de deslumbramiento directo, y en el nivel conseguido.

La potencia eléctrica máxima consumida por el conjunto del equipo auxiliar y lámpara de descarga, no superará los valores de la tabla 2 de la ITCEA-04.

Mantenimiento de la eficiencia energética de las instalaciones

El factor de mantenimiento (fm) 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 – Eservicio), y la iluminancia media obtenida al inicio de su funcionamiento como instalación nueva (Iluminación media inicial – Einicial).

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

1) El tipo de lámpara, depreciación del flujo luminoso y su supervivencia en el transcurso del tiempo;
2) La estanqueidad del sistema óptico de la luminaria mantenida a lo largo de su funcionamiento;
3) La naturaleza y modalidad de cierre de la luminaria;
4) La calidad y frecuencia de las operaciones de mantenimiento;
5) 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:

$$fm = FDFL \times FSL \times FDLU$$

Siendo:

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

FSL = factor de supervivencia de la lámpara.

FDLU = factor de depreciación de la luminaria.

Los factores de depreciación y supervivencia máximos admitidos se indican en las tablas 1, 2 y 3 de la ITC-EA-06.

A continuación, se adjuntan los informes de clasificación energética realizados para las actuaciones:

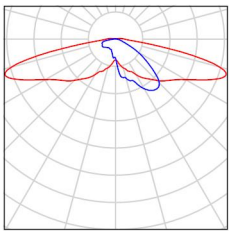
1.6.- Estudios lumínicos y clasificación energética de actuaciones

ACTUACIÓN TIPO A1

Lista de luminarias

ATP ILUMINACIÓN - VILLA XLAC LED35 A7 3000K
N° de artículo: -
Flujo luminoso (Luminaria): 4055 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4858 lm
Potencia de las luminarias: 38.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 97
Código CIE Flux: 23 55 89 97 83
Lámpara: 1 x 500mA A7 3000K (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



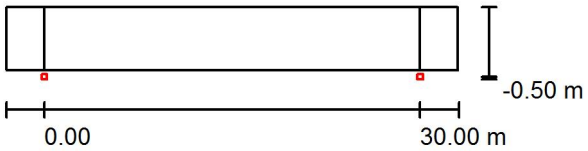
Datos de planificación

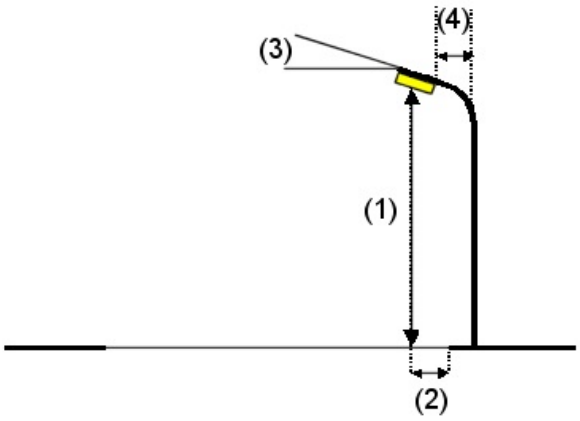
Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 5.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.85

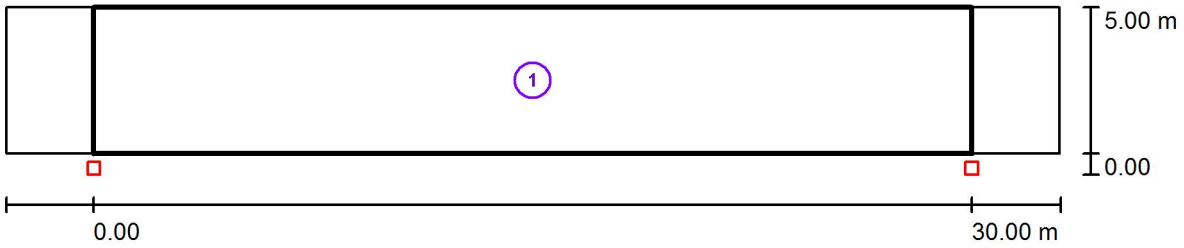
Disposiciones de las luminarias





Luminaria:	ATP ILUMINACIÓN - VILLA XLAC LED35 A7 3000K		
Flujo luminoso (Luminaria):	4055 lm	Valores máximos de la intensidad lumínica	
Flujo luminoso (Lámparas):	4858 lm	con 70°:	674 cd/klm
Potencia de las luminarias:	38.0 W	con 80°:	276 cd/klm
Organización:	unilateral abajo	con 90°:	41 cd/klm
Distancia entre mástiles:	30.000 m	Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	
Altura de montaje (1):	4.100 m		
Altura del punto de luz:	3.700 m		
Saliente sobre la calzada (2):	-0.500 m	La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.2.	
Inclinación del brazo (3):	0.0 °		
Longitud del brazo (4):	0.000 m		

Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85 Escala 1:258

Lista del recuadro de evaluación

1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 30.000 m, Anchura: 5.000 m
Trama: 10 x 4 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	12.65	3.54
Valores de consigna según clase:	≥ 10.00	≥ 3.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

ACTUACIÓN TIPO A2

e-Mail

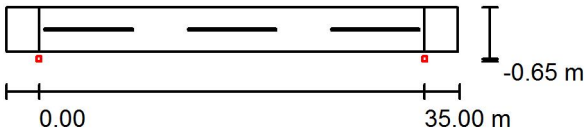
S.01 / Datos de planificación

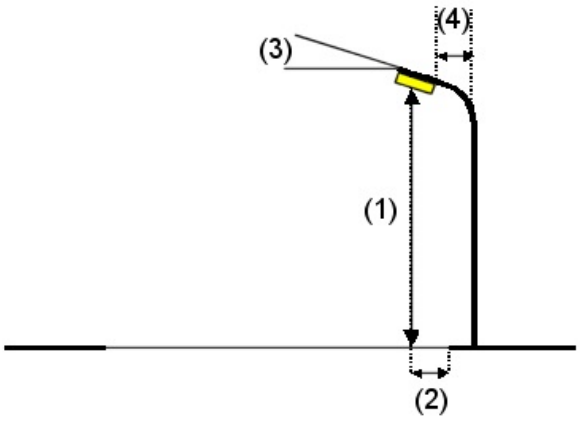
Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 4.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias





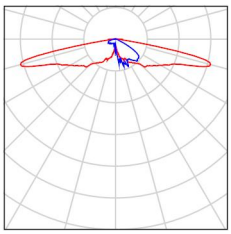
Luminaria:	ATP ILUMINACIÓN - VILLA ROYAL XLAT LED25 A7 3000K		
Flujo luminoso (Luminaria):	2689 lm	Valores máximos de la intensidad lumínica	
Flujo luminoso (Lámparas):	3213 lm	con 70°:	828 cd/klm
Potencia de las luminarias:	27.0 W	con 80°:	338 cd/klm
Organización:	unilateral abajo	con 90°:	25 cd/klm
Distancia entre mástiles:	35.000 m	Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	
Altura de montaje (1):	4.300 m		
Altura del punto de luz:	3.500 m		
Saliente sobre la calzada (2):	-0.650 m	La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.	
Inclinación del brazo (3):	0.0 °		
Longitud del brazo (4):	0.000 m		

e-Mail

S.01 / Lista de luminarias

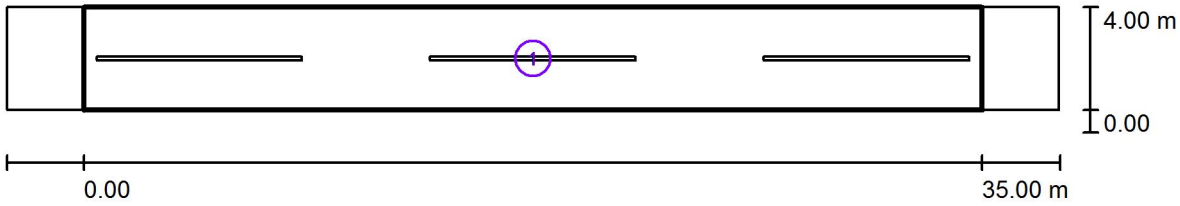
ATP ILUMINACIÓN - VILLA ROYAL XLAT LED25 A7 3000K
N° de artículo: -
Flujo luminoso (Luminaria): 2689 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3213 lm
Potencia de las luminarias: 27.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 21 52 89 99 83
Lámpara: 1 x 12 LEDS 700mA A7 3000K (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



e-Mail

S.01 / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85 Escala 1:294

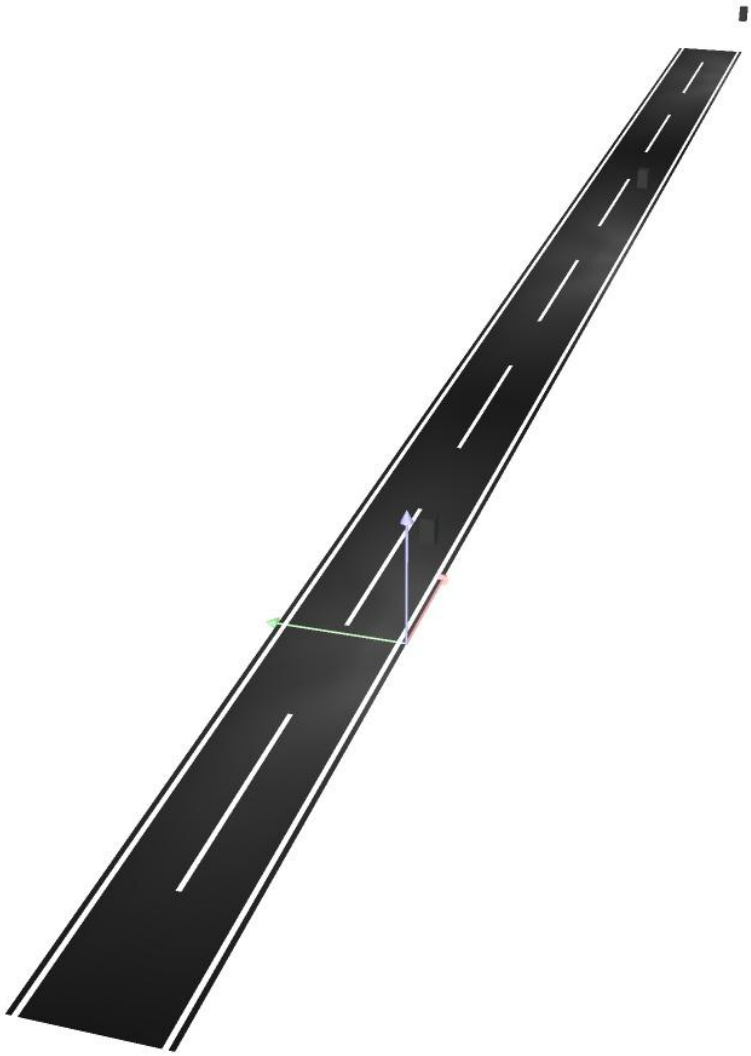
Lista del recuadro de evaluación

1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 35.000 m, Anchura: 4.000 m
Trama: 12 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Clase de iluminación seleccionada: S4 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	8.34	1.05
Valores de consigna según clase:	≥ 5.00	≥ 1.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

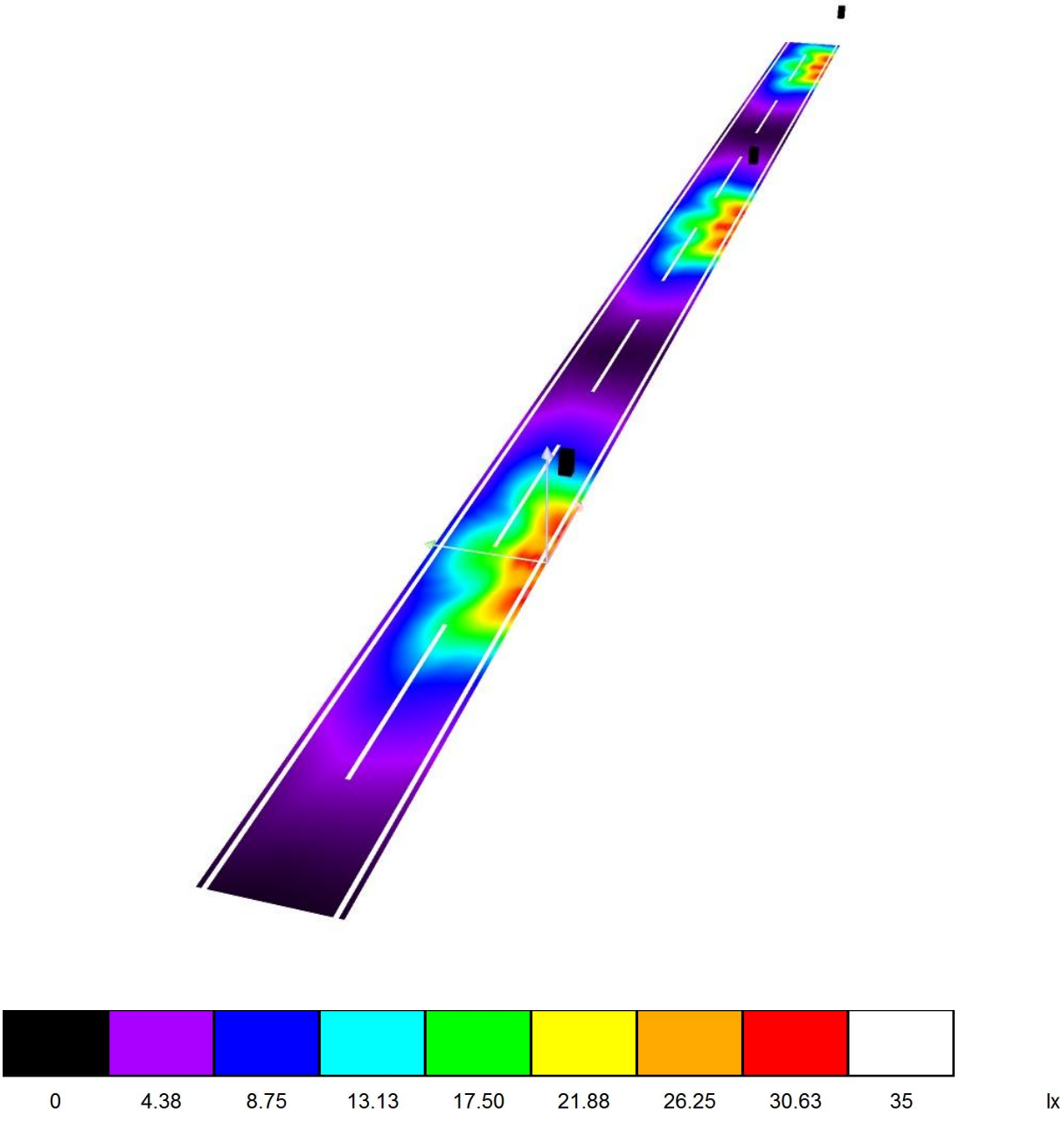
e-Mail

S.01 / Rendering (procesado) en 3D



e-Mail

S.01 / Rendering (procesado) de colores falsos

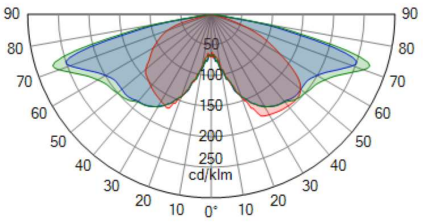


ACTUACIÓN TIPO A3

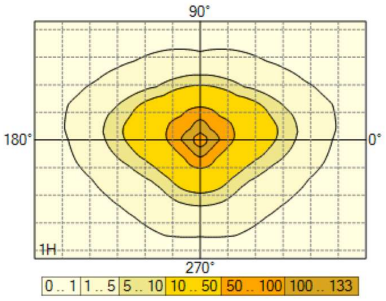
1. Aparatos

1.1. STYLAGE 24 LEDs 500mA WW Flat glass 5068 Asymmetrical Post-top 341212





Tipo	STYLAGE		Potencia	39,0	W
Reflector	5068		Potencia	39,0	W
Fuente	24 LEDs 500mA WW				
Protector	Flat glass		Eficiencia	86	lm/W
Ajustes	Asymmetrical Post-top		Flujo luminaria	3,365	klm
Flujo de	4,8	klm	FM	0,85	
Clase G	2		Matriz	341212	

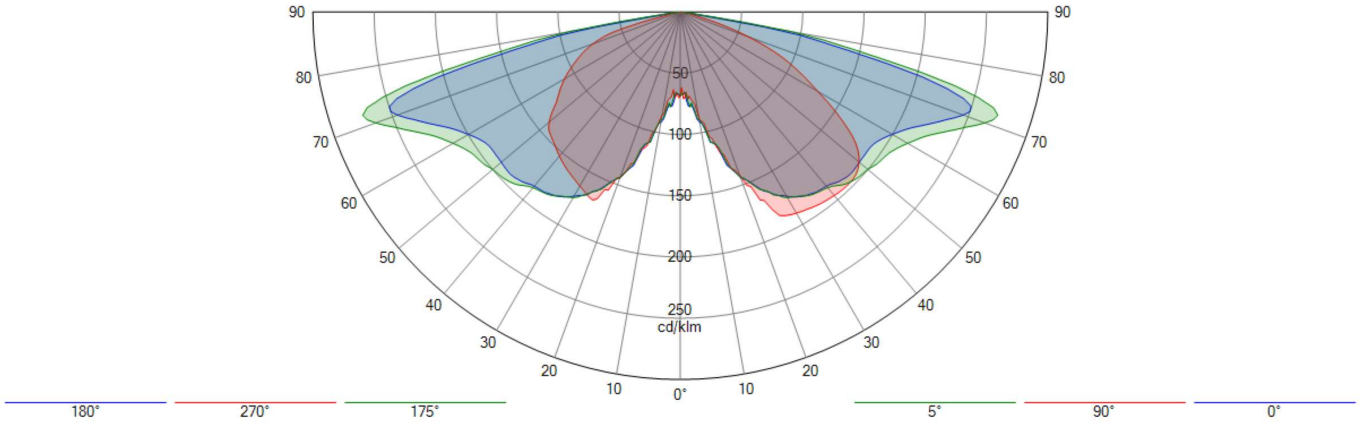


2. Documentos fotometricos

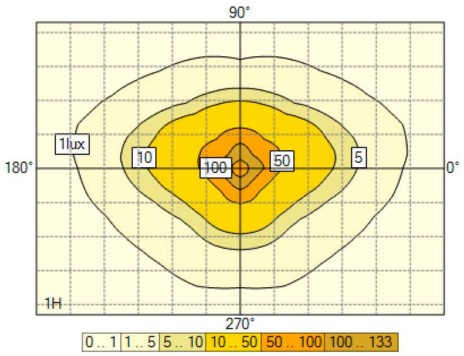
2.1. STYLAGE 24 LEDs 500mA WW Flat glass 5068 Asymmetrical Post-top 341212

341212

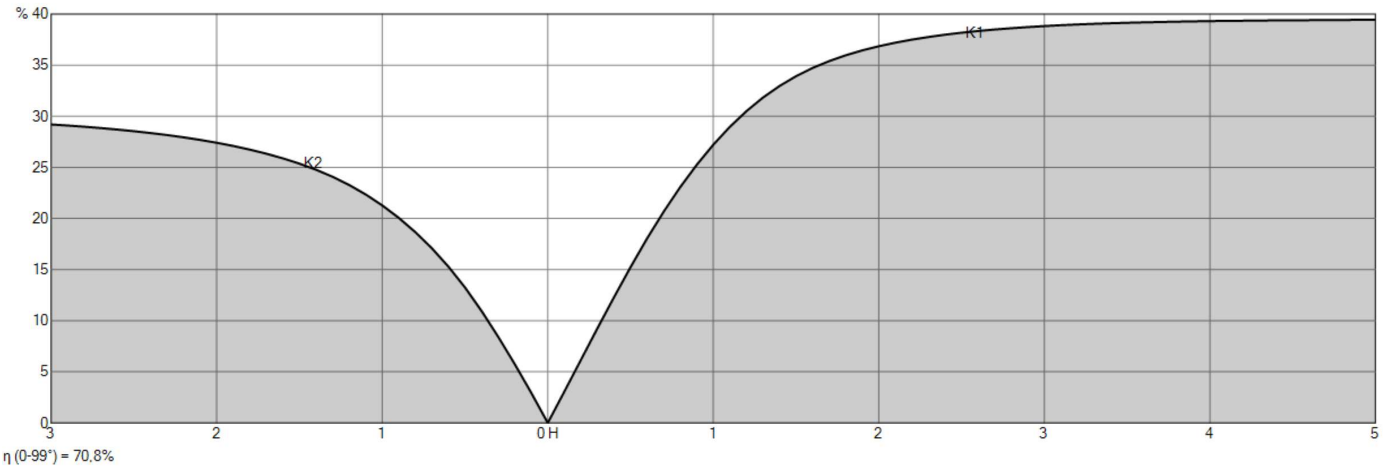
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



Curva de utilización



η (0-99°) = 70,8%

3. Resultados

3.1. Resumen de malla

- Malla

1. Normal	Med (A)(lux)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lux)	Max (lux)
Por defecto	15,8	34	19	5,3	28,4

4. Summary power

4.1. Por defecto

Aparato	_qty	Dimming	Potencia / Aparato	Total
STYLAGE 24 LEDs 500mA WW Flat glass 5068 Asymmetrical Post-top 341212	4	100 %	39 W	156 W

Total : 156 W

5. Por defecto

5.1. Descripcion de la matriz

Ph. color	Matriz	Descripcion	Flujo de lámpara [klm]	Flujo luminaria [klm]	Eficiencia [lm/W]	FM	Altura	Aparato
	341212	STYLAGE 24 LEDs 500mA WW Flat glass 5068 Asymmetrical Post-top	4,752	3,365	86	0,850	4 x 4,50	

5.2. Posiciones de luminarias

	Nº	Posicion			Luminaria							Objetivo		
		X [m]	Y [m]	Z [m]	Matriz	Descripcion	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Flujo [klm]	FM	X [m]	Y [m]	Z [m]
☑	1	3,25	16,17	4,50	341212	STYLAGE 24 LEDs 500mA WW Flat glass 5068 ...	180,0	0,0	0,0	4,752	0,850	3,25	16,17	0,00
☑	2	3,54	-0,16	4,50	341212	STYLAGE 24 LEDs 500mA WW Flat glass 5068 ...	360,0	0,0	0,0	4,752	0,850	3,54	-0,16	0,00
☑	3	14,28	16,13	4,50	341212	STYLAGE 24 LEDs 500mA WW Flat glass 5068 ...	180,0	0,0	0,0	4,752	0,850	14,28	16,13	0,00
☑	4	14,49	-0,12	4,50	341212	STYLAGE 24 LEDs 500mA WW Flat glass 5068 ...	360,0	0,0	0,0	4,752	0,850	14,49	-0,12	0,00

5.3. Grupos de luminarias

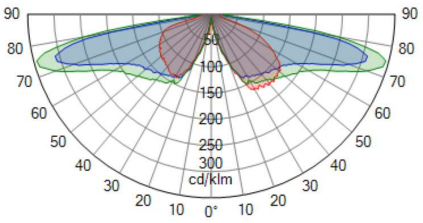
Unica									
	Nº	Posicion			Luminaria				
		X [m]	Y [m]	Z [m]	Matriz	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Dim [%]
☑	1	3,25	16,17	4,50	341212	180,0	0,0	0,0	100
☑	2	3,54	-0,16	4,50	341212	360,0	0,0	0,0	100
☑	3	14,28	16,13	4,50	341212	180,0	0,0	0,0	100
☑	4	14,49	-0,12	4,50	341212	360,0	0,0	0,0	100

ACTUACIÓN TIPO A4

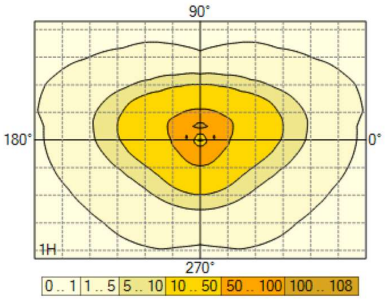
1. Aparatos

1.1. Kio LED 24 LEDs 500mA WW Deep shape PC, Flat, Steel, painted 5068 367192





Tipo	Kio LED		Potencia	38,0	W
Reflector	5068		Potencia	38,0	W
Fuente	24 LEDs 500mA WW				
Protector	Deep shape PC, Flat, Steel, painted		Eficiencia	107	lm/W
Ajustes			Flujo luminaria	4,062	klm
Flujo de	4,8	klm	FM	0,85	
Clase G	Unclassified		Matriz	367192	

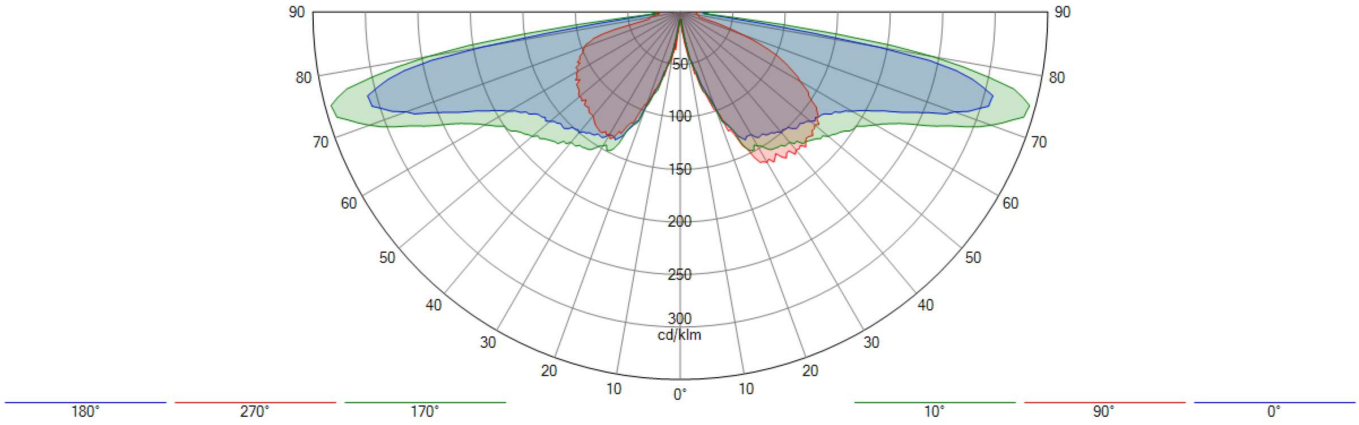


2. Documentos fotometricos

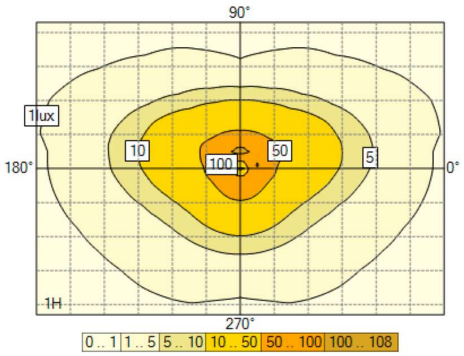
2.1. Kio LED 24 LEDs 500mA WW Deep shape PC, Flat, Steel, painted 5068 367192

367192

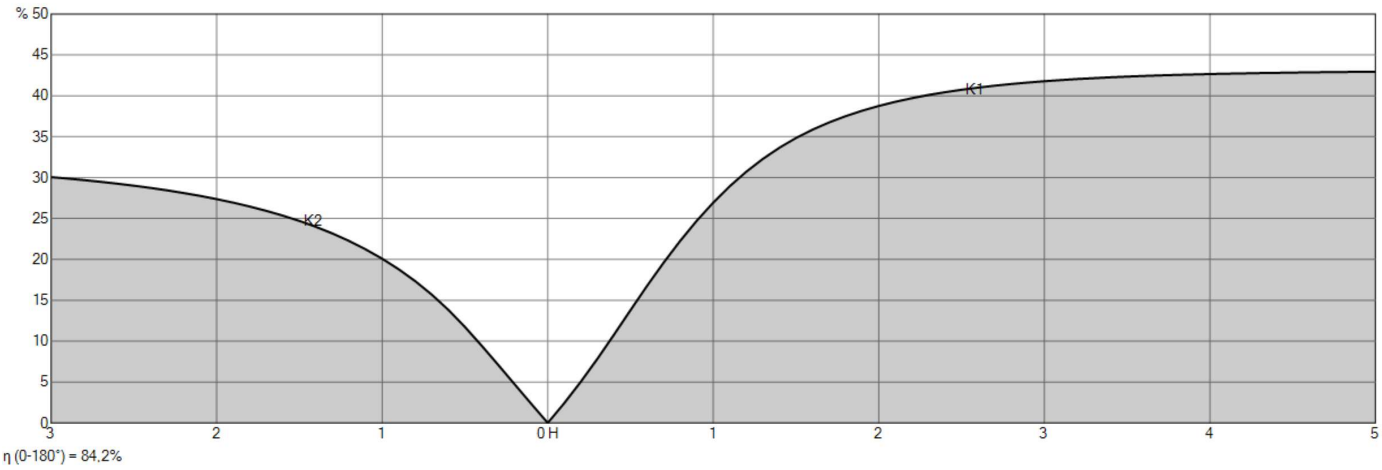
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



Curva de utilización



η (0-180°) = 84,2%

3. Resultados

3.1. Resumen de malla

- Carril unico (IL)

S2 (IL : Min = 3,00 lux Ave = 10,00 lux)

1. Z positive	Med (A)(lux)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lux)	Max (lux)	
Dynamic cross section	11,7	30	11	3,6	32,0	

4. Summary power

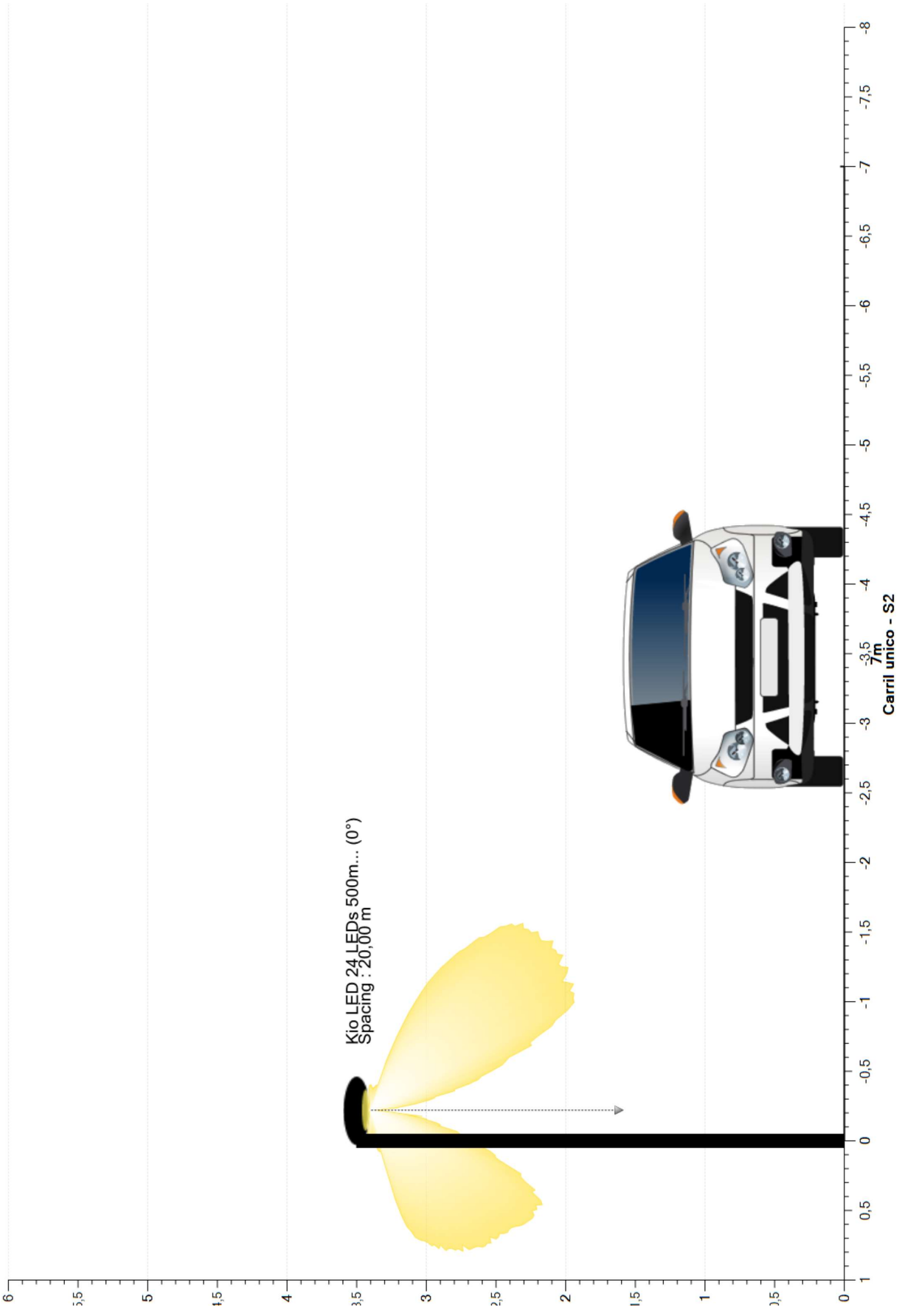
4.1. Dynamic cross section

Aparato	_qty	Dimming	Potencia / Aparato	Total
Kio LED 24 LEDs 500mA WW Deep shape PC, Flat, Steel, painted 5068 367192	50	100 %	38 W	1900 W

Total : 1900 W

5. Seccion transversal

5.1. Vista 2D



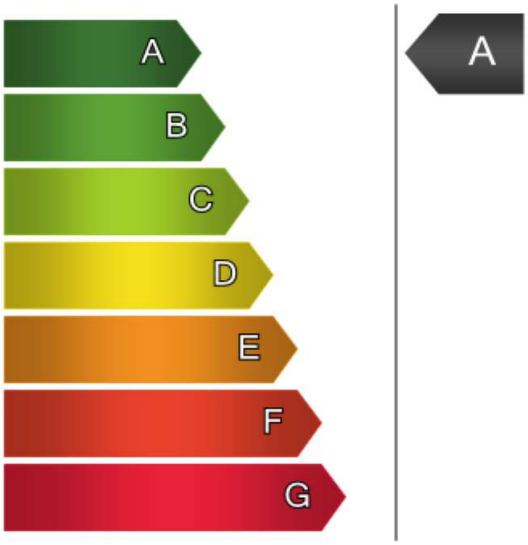
8. Eficiencia Energética

8.1. Información

Nombre	Potencia Act [W]	Flujo [klm]	Eficiencia [lm/W]	Rendimiento [%]	Nombre	FM	Potencia Act Total
Kio LED 24 LEDs 500mA WW Deep shape PC, Flat, Steel,	38	4,824	127	84,21	1	0,85	38
							38

Uso de la instalación :	Funcional
Superficie a iluminar (m^2) :	100,8
Iluminancia Media en Servicio (lux) :	11,18
Poencia Activa Instalada (w) :	38
Eficiencia Energética de la instalación (ε) :	29,67
Indice de Eficiencia Energética (Iε) :	1,73
Flujo instalado (klm) :	4,824
Factor de Utilización :	0,23
Referencia (ε R) :	17,18

8.2. Calificación Energética



Calificación Energética

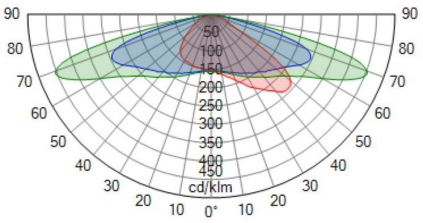
Tipo A

ACTUACIÓN TIPO A5

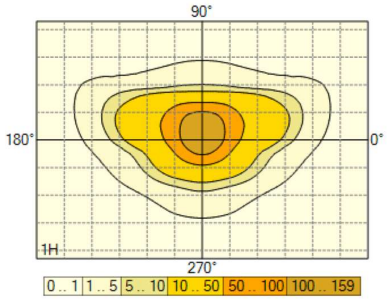
1. Aparatos

1.1. TECEO S 24 LEDs 600mA WW Flat glass, Lum. shape-related, Plastic, White 5117 Embellishment 40854





Tipo	TECEO S	Potencia	46,0	W
Reflector	5117	Potencia	46,0	W
Fuente	24 LEDs 600mA WW			
Protector	Flat glass, Lum. shape-related,			
Ajustes	Embellishment	Eficiencia	106	lm/W
Flujo de	5,7 klm	Flujo luminaria	4,860	klm
Clase G	4	FM	0,85	
		Matriz	408542	

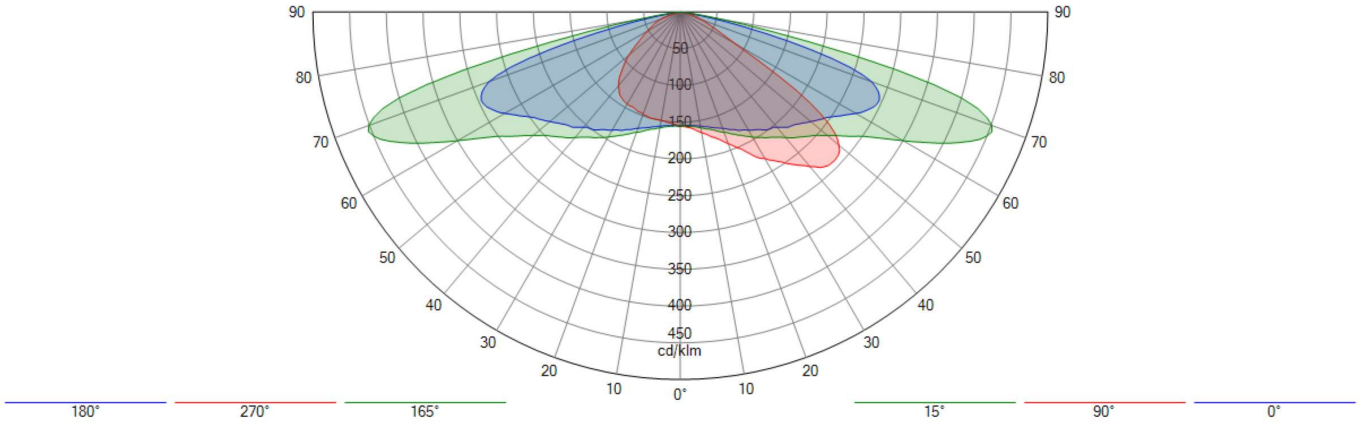


2. Documentos fotometricos

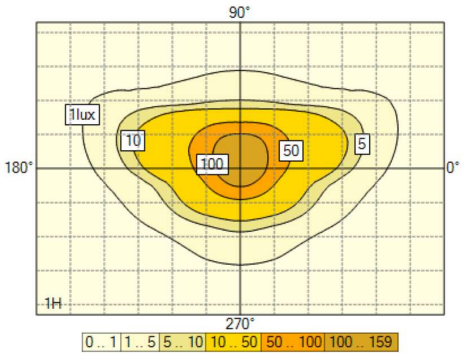
2.1. TECEO S 24 LEDs 600mA WW Flat glass, Lum. shape-related, Plastic, White 5117 Embellishment 4085

408542

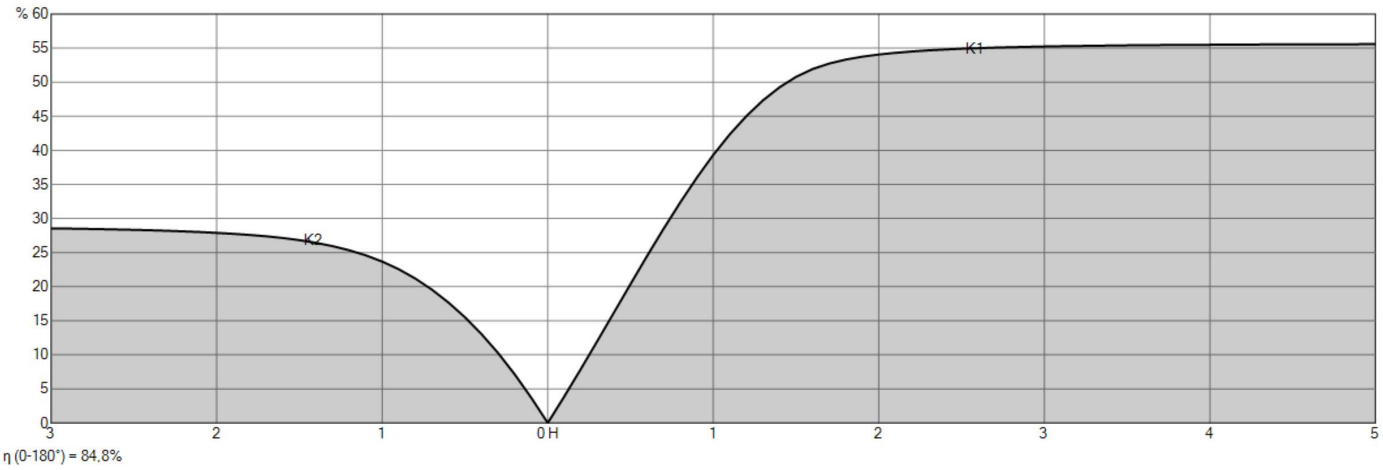
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



Curva de utilización



η (0-180°) = 84,8%

3. Resultados

3.1. Resumen de malla

- Acera 1 (IL)

S2 (IL : Min = 3,00 lux Ave = 10,00 lux)

1. Z positive	Med (A)(lux)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lux)	Max (lux)	
Dynamic cross section	11,7	39	13	4,5	33,7	✓

- Carril unico (IL)

S1 (IL : Min = 5,00 lux Ave = 15,00 lux)

1. Z positive	Med (A)(lux)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lux)	Max (lux)	
Dynamic cross section	16,9	54	26	9,1	34,4	✓

- Acera 2 (IL)

S2 (IL : Min = 3,00 lux Ave = 10,00 lux)

1. Z positive	Med (A)(lux)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lux)	Max (lux)	
Dynamic cross section	11,7	39	13	4,5	33,7	✓

4. Summary power

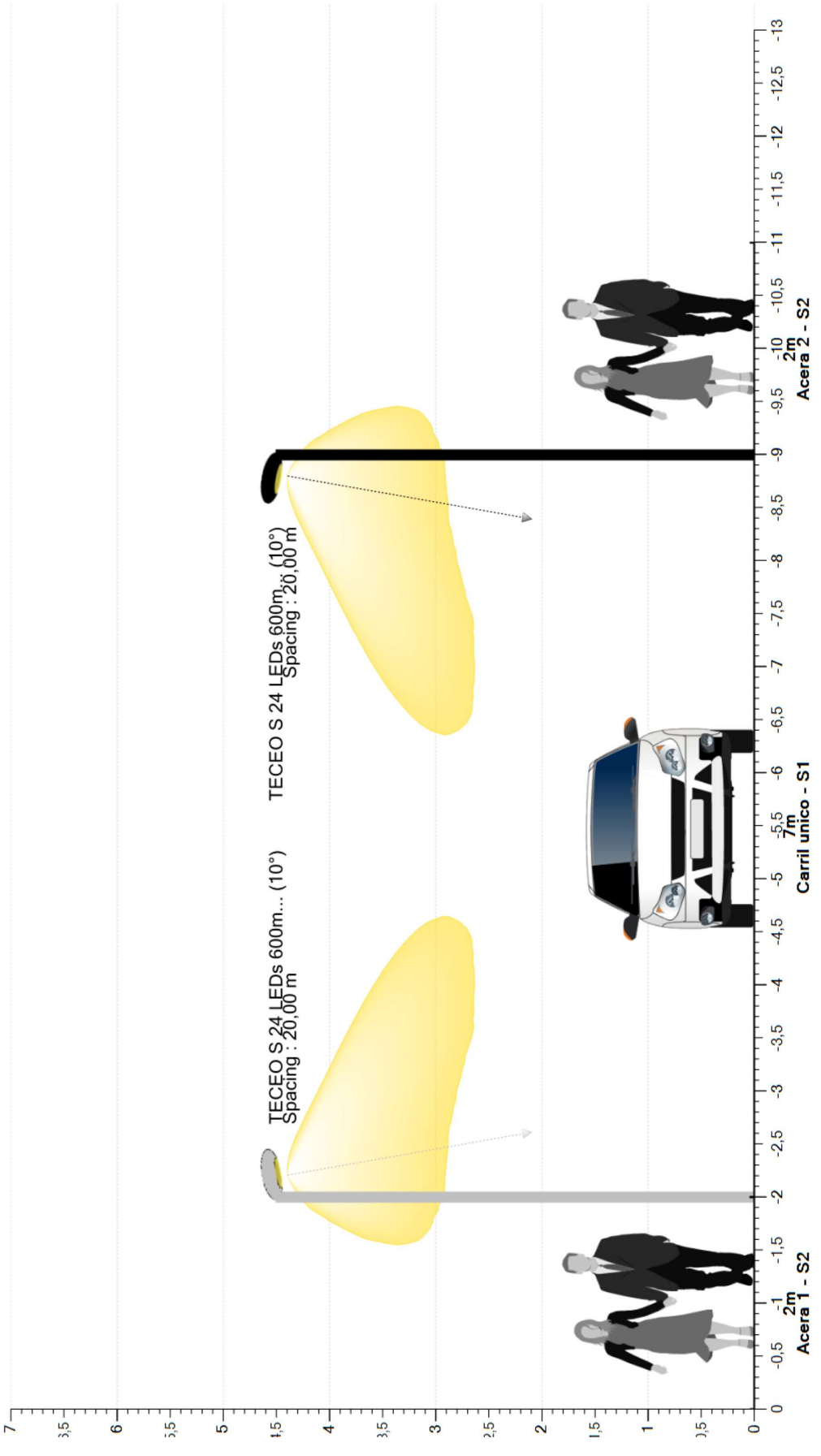
4.1. Dynamic cross section

Aparato	_qty	Dimming	Potencia / Aparato	Total
TECEO S 24 LEDs 600mA WW Flat glass, Lum. shape-related, Plastic, White 5117 Embellishment ...	50	100 %	46 W	2300 W

Total : 2300 W

5. Seccion transversal

5.1. Vista 2D



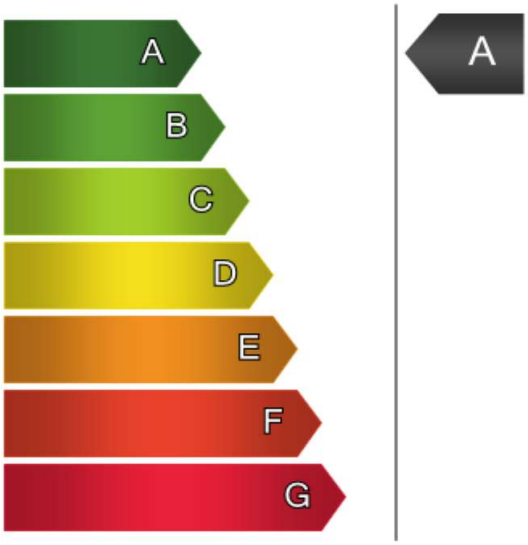
8. Eficiencia Energética

8.1. Información

Nombre	Potencia Act [W]	Flujo [klm]	Eficiencia [lm/W]	Rendimiento [%]	Nombre	FM	Potencia Act Total
TECEO S 24 LEDs 600mA WW Flat glass, Lum. shape-related	46	5,731	125	84,80	2	0,85	92
							92

Uso de la instalación :	Funcional
Superficie a iluminar (m^2) :	383,243
Iluminancia Media en Servicio (lux) :	14,67
Poencia Activa Instalada (w) :	92
Eficiencia Energética de la instalación (ε) :	61,12
Indice de Eficiencia Energética (Iε) :	2,96
Flujo instalado (klm) :	11,462
Factor de Utilización :	0,49
Referencia (ε R) :	20,67

8.2. Calificación Energética



Calificación Energética

Tipo A

ACTUACIÓN TIPO A6

e-Mail

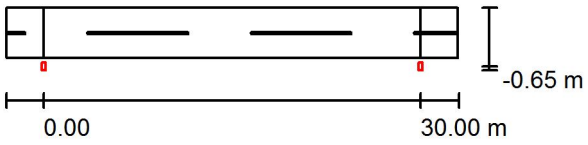
S.02 / Datos de planificación

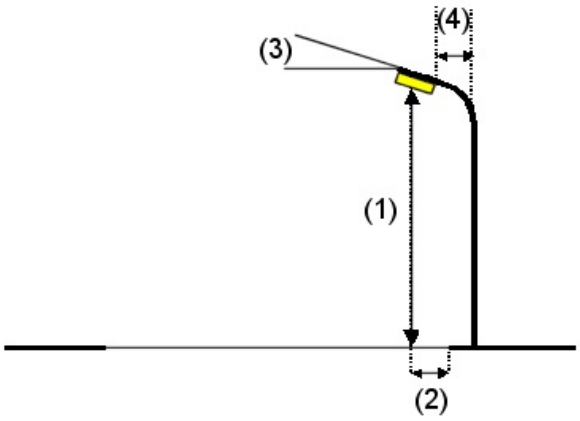
Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 4.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias





Luminaria:	SCHREDER 444912 TECEO GEN2 1 5117 Flat, Glass Extra Clear, Smooth Light Exhauster 16 XP-G3@700mA WW 830 230V 444912
Flujo luminoso (Luminaria):	3810 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	4561 lm
Potencia de las luminarias:	36.4 W
Organización:	unilateral abajo
Distancia entre mástiles:	30.000 m
Altura de montaje (1):	5.607 m
Altura del punto de luz:	5.500 m
Saliente sobre la calzada (2):	-0.650 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica

con 70°:	424 cd/klm
con 80°:	70 cd/klm
con 90°:	0.00 cd/klm

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

Ninguna intensidad lumínica por encima de 90°.

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G4.

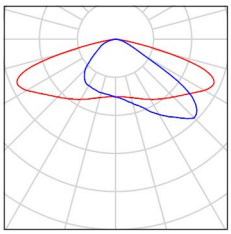
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

e-Mail

S.02 / Lista de luminarias

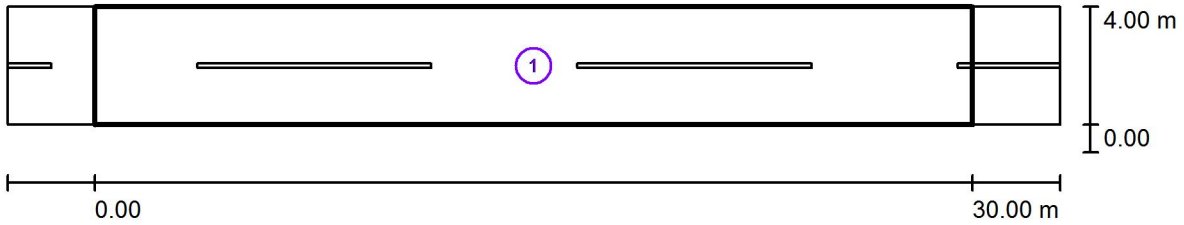
SCHREDER 444912 TECEO GEN2 1 5117 Flat, Glass Extra Clear, Smooth Light Exhauster 16 XP-G3@700mA WW 830 230V 444912
N° de artículo: 444912
Flujo luminoso (Luminaria): 3810 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4561 lm
Potencia de las luminarias: 36.4 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 34 73 97 100 84
Lámpara: 1 x 16 XP-G3@700mA WW 830 230V (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



e-Mail

S.02 / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85 Escala 1:258

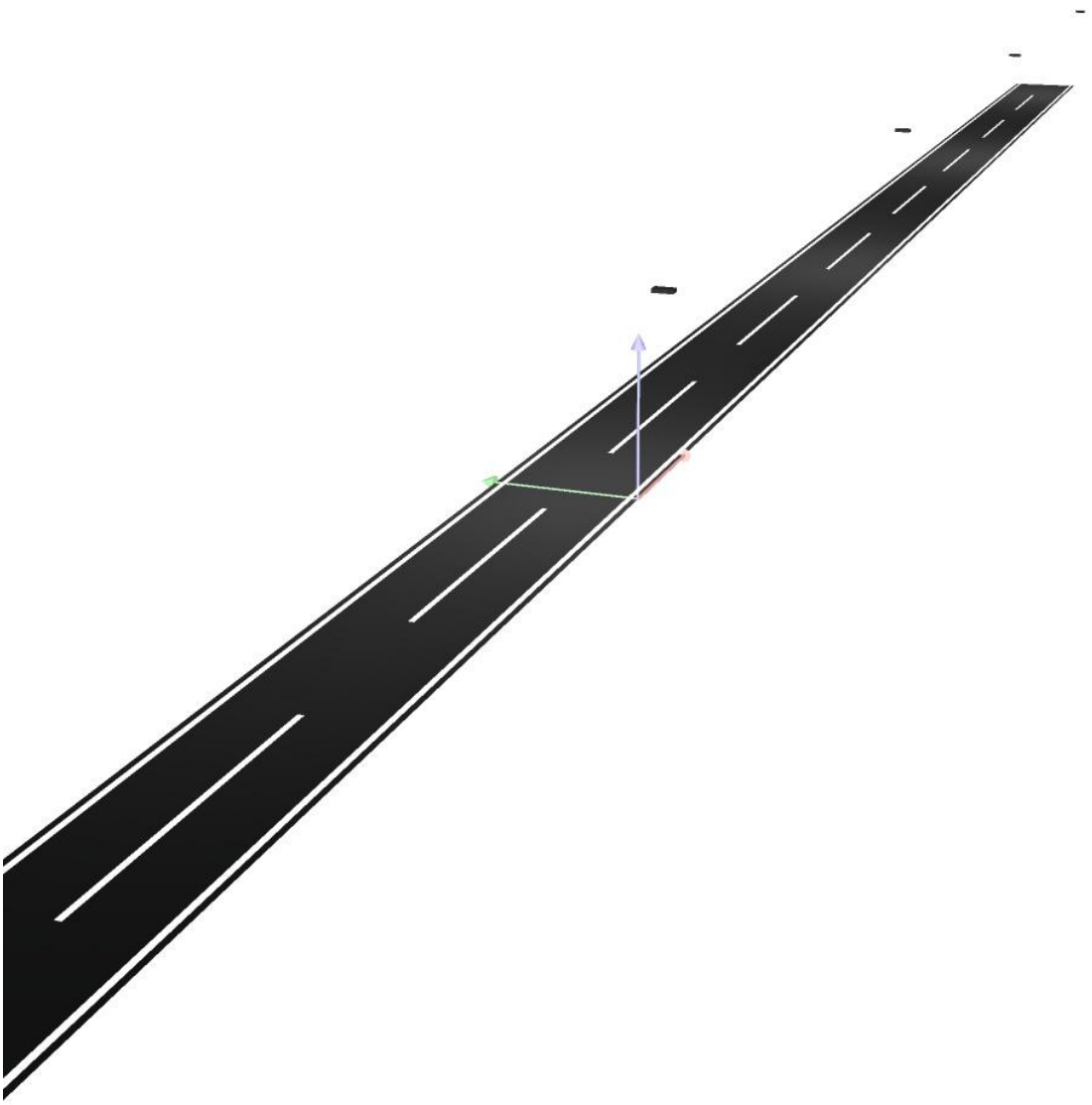
Lista del recuadro de evaluación

1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 30.000 m, Anchura: 4.000 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Clase de iluminación seleccionada: S3 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	9.38	3.52
Valores de consigna según clase:	≥ 7.50	≥ 1.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

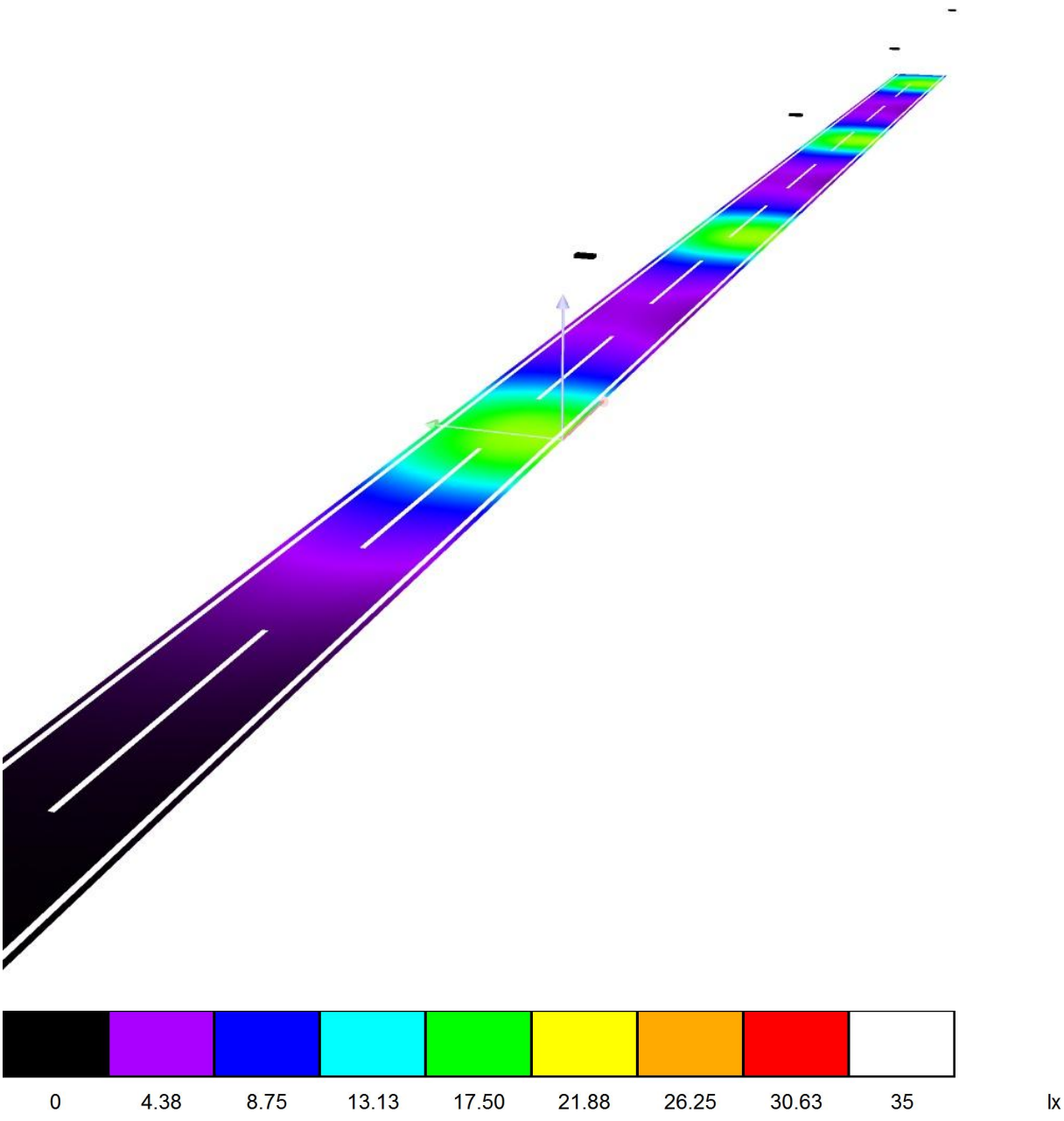
e-Mail

S.02 / Rendering (procesado) en 3D



e-Mail

S.02 / Rendering (procesado) de colores falsos



ACTUACIÓN TIPO A7

e-Mail

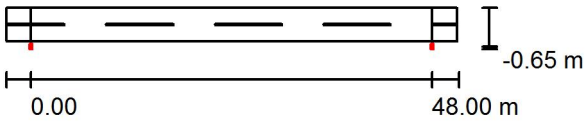
S.03 / Datos de planificación

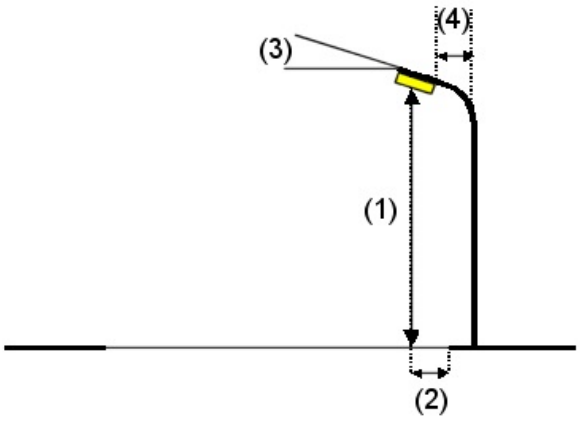
Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 4.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.67

Disposiciones de las luminarias





Luminaria:	SCHREDER 444912 TECEO GEN2 1 5117 Flat, Glass Extra Clear, Smooth Light Exhauster 24 XP-G3@1000mA WW 730 230V 444912
Flujo luminoso (Luminaria):	8321 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	9961 lm
Potencia de las luminarias:	78.0 W
Organización:	unilateral abajo
Distancia entre mástiles:	48.000 m
Altura de montaje (1):	7.107 m
Altura del punto de luz:	7.000 m
Saliente sobre la calzada (2):	-0.650 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	0.000 m

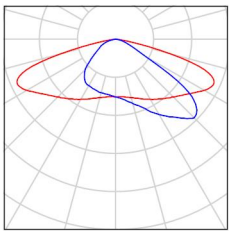
Valores máximos de la intensidad lumínica
con 70°: 424 cd/klm
con 80°: 70 cd/klm
con 90°: 0.00 cd/klm
Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).
Ninguna intensidad lumínica por encima de 90°.
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G4.
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.

e-Mail

S.03 / Lista de luminarias

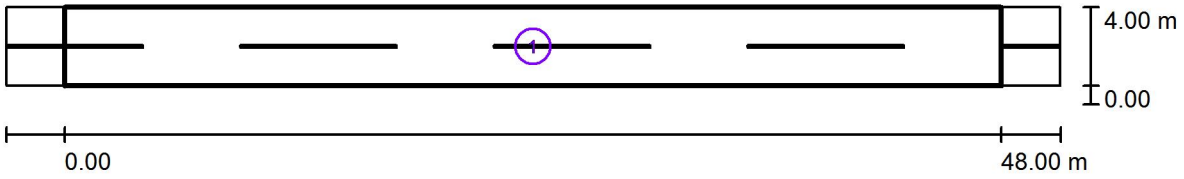
SCHREDER 444912 TECEO GEN2 1 5117 Flat, Glass Extra Clear, Smooth Light Exhauster 24 XP-G3@1000mA WW 730 230V 444912
N° de artículo: 444912
Flujo luminoso (Luminaria): 8321 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 9961 lm
Potencia de las luminarias: 78.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 34 73 97 100 84
Lámpara: 1 x 24 XP-G3@1000mA WW 730 230V (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



e-Mail

S.03 / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.67 Escala 1:387

Lista del recuadro de evaluación

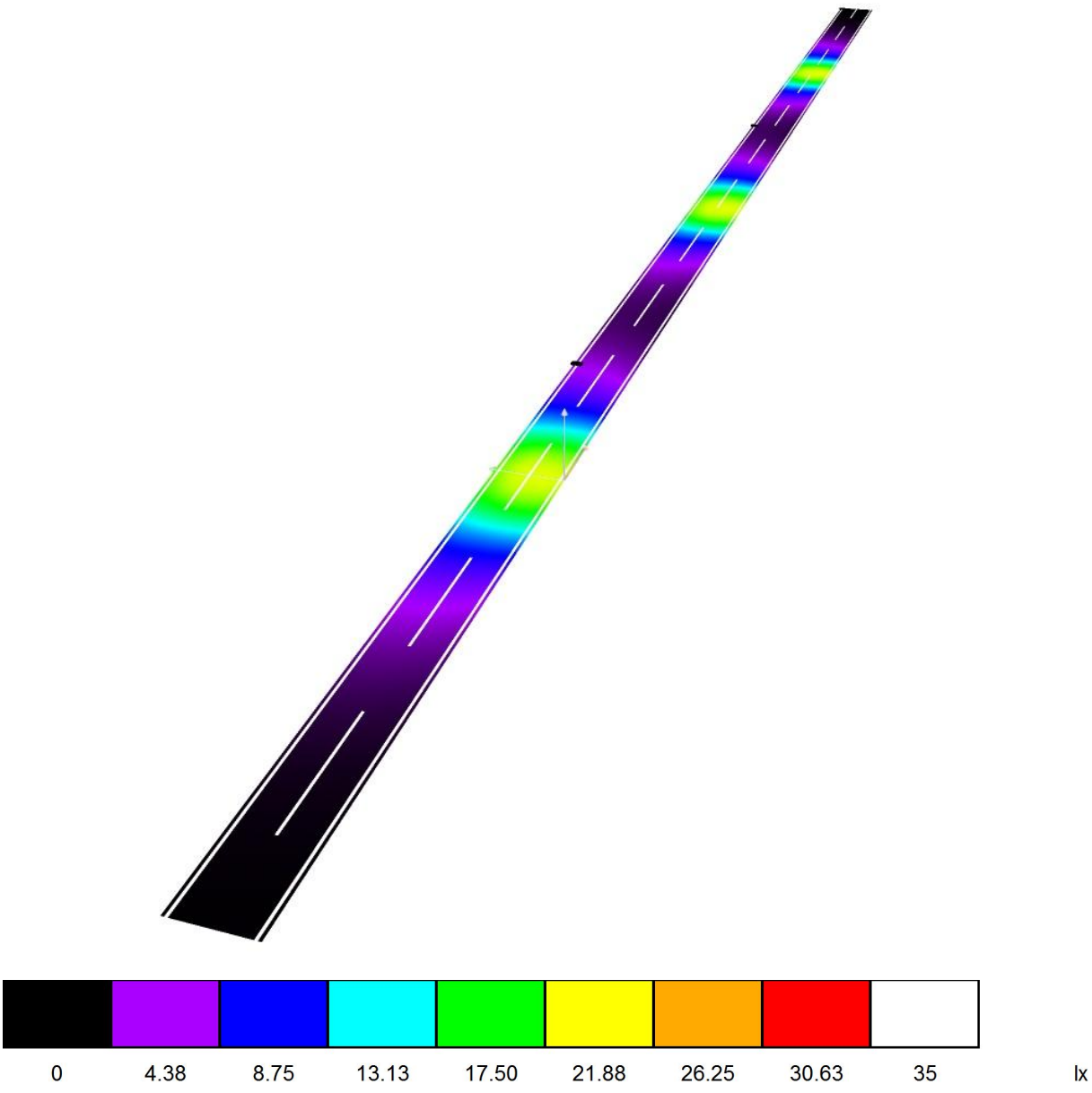
1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 48.000 m, Anchura: 4.000 m
Trama: 16 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Clase de iluminación seleccionada: S4 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	8.05	1.40
Valores de consigna según clase:	≥ 5.00	≥ 1.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

S.03 / Rendering (procesado) en 3D



S.03 / Rendering (procesado) de colores falsos



1.7.- Garantía y compatibilidad de los equipos

La compatibilidad de los elementos entre sí es fundamental para que la instalación sea mantenible, duradera, y eficiente. Por ello, el Ayuntamiento de Areatza pone especial hincapié en tomar las medidas necesarias para evitar incompatibilidades que se puedan manifestar a lo largo del tiempo (recordemos que una instalación de alumbrado debe permanecer en buen estado muchos años).

Por ello, se aconseja que los fabricantes de las luminarias, equipos y lámparas sean compatibles. No obstante, y en cualquiera de los casos, deberá quedar reflejado en un documento escrito (firmado y sellado por los fabricantes de las luminarias), que los elementos propuestos en el presente proyecto son compatibles al 100%. De esta manera, el Ayuntamiento de Areatza, en caso de que existan problemas en la instalación, tiene la certeza de que la responsabilidad es de un único agente, al que le hará responder en caso de que la instalación no funcione de manera compatible (tanto en durabilidad, como en los consumos exigidos en el proyecto).

En el caso de que el fabricante de la carcasa, equipo y lámpara no sea el mismo, deberá presentar tal y como ha quedado reflejado en el párrafo anterior los documentos siguientes:

- Declaración firmada y sellada por el fabricante de la luminaria que la lámpara a instalar es totalmente compatible con el equipo con el que funciona, tanto en durabilidad, cromaticidad (no varían las características cromáticas), como en consumo (es decir, que el consumo del conjunto lámpara-equipo está dentro de los parámetros exigidos), incluyendo los tiempos de funcionamiento al 100%, como los momentos en régimen de regulación.
- Si la luminaria-equipo-lámpara o incluso equipo-lámpara, presentase deficiencias en algún sentido, el fabricante de la luminaria deberá responsabilizarse totalmente, corregir la incompatibilidad y dar solución definitiva al problema.

1.8.- Normativa aplicable

En todo cuanto no esté expresamente previsto en el presente Pliego o se oponga a él, serán de aplicación los siguientes documentos:

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto y en concreto el Apartado 4.- Cuadros de protección, medida y control, de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-09, aplicable en cuanto al grado de protección mínima IP55 (hermeticidad) e IK10 de la envolvente o armario, en la que se aloje el Equipo. Esta exigencia reviste carácter preceptivo o vinculante y su aplicación es, por tanto, preferente respecto de cualquier instrumento de rango normativo.
- Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior, Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, con las prescripciones y normas contenidas en las Instrucciones Técnicas Complementarias que se incorporan como anexos al Reglamento, y en concreto el Apartado 6 de la ITC-EA-04 Sistemas de regulación del nivel luminoso, y respecto de los cuales el Artículo 15 contempla que se puedan establecer la aplicación de normas, de manera total o parcial, a fin de facilitar la adaptación al estado de la técnica en cada momento.
- Reglamento de la infraestructura para la calidad y la seguridad industrial, Real Decreto 2200/1995, de 29 de diciembre, y en concreto para todo lo concerniente en cuanto a la acreditación documental del cumplimiento de las prescripciones técnicas, mediante Certificados de Laboratorios Acreditados por ENAC, para el tipo de ensayos requeridos y Aprobados por el Comité Técnico de Certificación AEN-CTC-007 de AENOR, para ensayos de luminarias, lámparas y equipos asociados con Marca N.
- Ley 21/1992, de 16 de Julio, de Industria, y en concreto su Apartado 6 del Artículo 20, que impone a las Administraciones Públicas el fomento de la adquisición de productos normalizados.
- Reglamento General de Contratación del Estado.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre (BOE del 10), de Prevención de Riesgos Laborales.
- REAL DECRETO 187/2016, de 6 de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión. Por el que se traspone la DIRECTIVA 2014/35/UE sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de comercialización de material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.

- REAL DECRETO 186/2016, de 6 de mayo, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos. Por el que se traspone la DIRECTIVA 2014/30/UE sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética.
- REAL DECRETO 219/2013, de 22 de marzo, sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.
- REAL DECRETO 187/2011, de 18 de febrero, relativo al establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.
- Reglamento Nº 1194/2012 de la Comisión de 12 de diciembre de 2012, por el que se aplica la Directiva de Ecodiseño 2009/125/CE a las lámparas direccionales, lámparas LED y sus equipos. Incluidas sus modificaciones posteriores.
- Reglamento 874/2012 DE LA COMISIÓN de 12 de julio de 2012 por el que se complementa la Directiva 2010/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo al etiquetado energético de las lámparas eléctricas y las luminarias. Incluidas sus modificaciones posteriores.
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Requerimientos Técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de Alumbrado Exterior del Comité Español de Iluminación (CEI) y del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).

En general, cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos Oficiales que guarden relación con las obras del presente Proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para su realización.

En caso de contradicción, prevalecerá el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en las instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

Cuando en alguna disposición se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

Toda la información que sea requerida, tanto de luminarias como de centro de mando, podrá ser consultada en el correspondiente órgano de contratación y Ayuntamiento.

2.- Pliego de prescripciones técnicas de los materiales de la ejecución y de las verificaciones

2.1.- Antecedentes

El Ayuntamiento de Areatza, es consciente de que el alumbrado exterior es un servicio imprescindible en el municipio y de que desde el punto de vista de su consumo eléctrico representa un alto porcentaje del consumo total de los servicios municipales.

Desde las condiciones necesarias de visibilidad de los conductores de vehículos y peatones para garantizar su seguridad y la de los bienes del entorno, además de dotar de un ambiente visual nocturno agradable a la vida ciudadana, persigue los objetivos siguientes:

- Adecuar los niveles de iluminación a las necesidades visuales durante las horas nocturnas para un adecuado uso del alumbrado durante las horas de su utilización.
- Mejorar la eficiencia energética y el ahorro energético, con la consiguiente disminución de emisiones de gases de efecto invernadero.
- Limitar el resplandor luminoso nocturno y contaminación lumínica, para reducir fundamentalmente los efectos de tipo medioambiental.
- Reducir la luz intrusa o molesta, para mejorar el confort visual y evitar molestias a los ciudadanos en sus hogares.
- Aminorar el importante gasto corriente que representa la factura energética y la de reposición de lámparas.

2.2.- Objeto

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas tiene por objeto definir de manera resumida las prescripciones técnicas, y requisitos técnicos exigibles, que rigen en la contratación para el suministro, montaje y puesta en marcha de las luminarias para la obra de renovación del Alumbrado Exterior del Ayuntamiento de Areatza, fase 2.

2.3.- Alcance de la actuación

La medida aplicada a las instalaciones nuevas o existentes ineficientes permitirá:

- Incrementar su eficiencia energética, haciendo un uso adecuado de las mismas.
- Reducir la contaminación lumínica y su impacto medioambiental.
- Reducir notablemente el importante gasto corriente que representa su explotación y mantenimiento, en las vertientes de consumo energético y gastos de reposición de lámparas.

Para lograr estos objetivos, se sustituirán las luminarias actuales que no son eficientes por otras nuevas de tecnología LED de menor potencia, cumpliendo los requisitos del RD1890/2008, Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior (REEIA).

2.4.- Consideraciones generales

Previamente a la colocación de los materiales, se requieren las actuaciones siguientes:

- Las instalaciones en las que se implementen las nuevas luminarias, deben cumplir el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Real Decreto 842/2002, y si requieren modificaciones para su cumplimiento, estas deberán estar medidas y recogidas en el proyecto actual a licitar, si se detectara que el proyecto no contempla las correspondientes partidas para poder poner en uso con las correspondientes garantías legales la obra licitada, la adjudicación podrá ser declarada nula.

2.5.- Reglamentación y normas

Las Prescripciones Técnicas de este Pliego se realizan en base a la capacidad normativa de las Entidades Locales en esta materia, a tenor de la competencia que a aquellas se atribuyen, con los artículos 25 y 26 de la Ley 7/1985, de 2 de abril, de Bases de Régimen Local, sobre la ordenación urbanística, la protección del medio ambiente y la prestación (obligatoria por parte de todos los municipios, conforme al artículo 26.1 de la Ley citada) del servicio de Alumbrado Público.

Para la realización de este proyecto se han tenido en cuenta las disposiciones generales de carácter legal o reglamentario, así como la normativa técnica que resulte de aplicación, entre las que se encuentran las disposiciones siguientes:

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, BOE nº 224 del 18 de septiembre del 2002), y en especial la ITC BT 09: Instalaciones de Alumbrado Público Exterior. En adelante REBT.
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre (BOE de 19 de noviembre de 2008), por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y su Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07. En adelante REEAE.

- Reglamento de la infraestructura para la calidad y la seguridad industrial, Real Decreto 2200/1995, de 29 de diciembre, y en concreto para todo lo concerniente en cuanto a la acreditación documental del cumplimiento de las prescripciones técnicas, mediante Certificados de Laboratorios Acreditados por ENAC, para el tipo de ensayos requeridos y Aprobados por el Comité Técnico de Certificación AEN-CTC-007 de AENOR, para ensayos de luminarias, lámparas y equipos asociados con Marca N.
- Ley 21/1992, de 16 de Julio, de Industria, y en concreto su Apartado 6 del Artículo 20, que impone a las Administraciones Públicas el fomento de la adquisición de productos normalizados.
- Reglamento General de Contratación del Estado.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales y toda la normativa derivada de la misma que resulte de aplicación.
- REAL DECRETO 187/2016, de 6 de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión. Por el que se traspone la DIRECTIVA 2014/35/UE sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de comercialización de material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- REAL DECRETO 186/2016, de 6 de mayo, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos. Por el que se traspone la DIRECTIVA 2014/30/UE sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética.
- REAL DECRETO 219/2013, de 22 de marzo, sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.
- REAL DECRETO 187/2011, de 18 de febrero, relativo al establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.
- Reglamento Nº 1194/2012 de la Comisión de 12 de diciembre de 2012, por el que se aplica la Directiva de Ecodiseño 2009/125/CE a las lámparas direccionales, lámparas LED y sus equipos. Incluidas sus modificaciones posteriores.
- Reglamento 874/2012 DE LA COMISIÓN de 12 de julio de 2012 por el que se complementa la Directiva 2010/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo al etiquetado energético de las lámparas eléctricas y las luminarias. Incluidas sus modificaciones posteriores.
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Requerimientos Técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de Alumbrado Exterior del Comité Español de Iluminación (CEI) y del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).

En general, cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos Oficiales que guarden relación con las obras del presente Proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para su realización.

En caso de contradicción, prevalecerá el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en las instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

Cuando en alguna disposición se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

Toda la información que sea requerida, tanto de luminarias como de centro de mando, podrá ser consultada en el correspondiente órgano de contratación y Ayuntamiento.

2.6.- Requisitos de los materiales

Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra, así como sus condiciones de suministro, recepción y conservación, almacenamiento y manipulación, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse incluyendo el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo, y las acciones a adoptar y los criterios de uso, conservación y mantenimiento.

Las luminarias que se instalen cumplirán con los requisitos mínimos indicados en los anexos correspondientes.

Los equipos serán equipos de la calidad exigida en este pliego e irán alojados en el interior de la luminaria.

2.7.- Certificación de prestaciones

Para asegurar la calidad de los equipos de iluminación suministrados e instalados, se tendrá que garantizar y certificar que los productos ofertados cumplen con los requisitos técnicos marcados en los Pliegos.

Para ello, se podrá exigir a las empresas licitadoras **la presentación de la siguiente documentación para cada uno de los modelos de luminaria ofertada que no sea la propuesta en el presente Pliego**, suponiendo la falta de cualquiera de estos documentos la **exclusión** del procedimiento de adjudicación:

- Certificado emitido por Laboratorio Acreditado por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) o equivalente europeo que acredite que la empresa fabricante y todos sus procesos de fabricación referentes a la actividad objeto de contratación (lámparas, luminarias y controles suministrados) están certificados con la ISO 9001-2000.

- Declaración de conformidad o certificado equivalente de que las luminarias en cuestión cumplen con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por el Real Decreto 848/2002, de 2 de agosto, y con el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre. Indicando que la luminaria cumple con los requisitos marcados por las siguientes normas:

  - UNE-EN 60598-1. Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
  - UNE-EN 60598-2-3. Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público.
  - UNE-EN 60598-2-5. Luminarias. Requisitos particulares. Proyectores.
  - UNE-EN 62471 de Seguridad Fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan lámparas.
  - UNE-EN 55015. Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
  - UNE-EN 61547. Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.
  - UNE-EN 61000-3-2. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica.
  - UNE-EN 62031. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
  - DIRECTIVA EUROPEA 2004/108/CEE.
  - DIRECTIVA EUROPEA 2006/95/CEE, de 15 de diciembre.

- Certificado de marcado CE.

- Ficha técnica de luminarias indicando todas las características técnicas de tipo fuente de luz, fuente de alimentación, sistema óptico, materiales y acabados, temperaturas de funcionamiento, características de mantenimiento, grado de protección, características eléctricas (factor de potencia según flujo y corriente de arranque).

- Ficha técnica oficial del fabricante de la fuente de luz empleada en las luminarias disponible para consultar en internet, indicando el tipo exacto de fuente empleado en la luminaria, así como todas las características técnicas de tipo de fuente de luz (flujo nominal a 25°C, temperatura de color y rendimiento cromático).

- Certificado emitido por el fabricante de la luminaria donde se indique expresamente la duración de la garantía y las condiciones de la misma, así como la vida útil de la luminaria (conjunto fuente de luz + fuente de alimentación + envolvente) y las condiciones que regirán además de las referencias de los tipos de fuente empleados. Garantía equivalente a la vida útil para mano de obra y repuestos.
- Certificado que incluya el ensayo y estudio fotométrico de las luminarias conforme a lo establecido en la Norma UNE-EN 13032 (dicho estudio deberá proporcionar datos completos de las curvas fotométricas en formato compatible con software libre Dialux de la luminaria, la eficiencia lumínica y el rendimiento de la misma, la temperatura de color y el rendimiento de color de la fuente de luz, y el porcentaje de flujo emitido al hemisferio superior, entre otros datos).
- Certificado de reciclabilidad, en el que se justifique que se cumplen las directivas RoHS y WEEE.
- Certificado del fabricante de estar inscrito en un SIG (Sistema Integral de Gestión de Residuos).

Para avalar el cumplimiento de los requisitos legales expuestos, que concierne a las luminarias, **se exige con carácter excluyente en soporte informático firmado digitalmente, original o copia legalizada**, las certificaciones siguientes:

- Ensayos Certificados de Laboratorio Acreditado por ENAC o equivalente europeo, para ensayos de luminarias, lámparas y equipos asociados, que avale las características mecánicas, eléctricas y lumínicas de las luminarias propuestas.
- Los documentos se presentarán tal como se encuentran indicados en los ANEXOS, incluidos en los pliegos de condiciones de esta obra para cada uno de los modelos de luminaria propuesta.

2.8.- Plazo de garantía

Conforme a lo dispuesto en el artículo 125 del Real Decreto Legislativo 1/2007, de 16 noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Consumidores y Usuarios, se establece un plazo de garantía mínimo de Dos (2) Años.

El plazo de garantía de dos años establecido en la presente cláusula tiene el carácter de mínimo y no obsta, por tanto, a la aplicación del plazo superior de garantía ofertado por el adjudicatario en su propuesta.

Durante el plazo de garantía de dos años, o el plazo superior ofertado, el Adjudicatario vendrá obligado efectuar la reparación de las luminarias suministradas, ante defectos de fabricación, defectos de funcionamiento o averías de cualquier tipo.

La aplicación de la garantía quedará sujeta en todo caso a las siguientes condiciones:

1) Únicamente quedarán excluidas de la garantía las averías producidas por desastres naturales, actos vandálicos, accidentes directos o indirectos, o por un uso indebido del producto.
2) No será válida cualquier estipulación del licitador que condicione la aplicación de la garantía a la utilización o instalación por parte del usuario, y a su cargo, de cualquier tipo de dispositivo.
3) La reparación de los Equipos se realizará sin coste alguno para el adquirente, quedando cubiertos por la garantía la totalidad de los gastos, incluido el coste de los materiales, de la mano de obra, del transporte y de los desplazamientos.
4) La reparación deberá efectuarse en el plazo máximo de Diez Días (10) desde que se notifique por escrito la anomalía o avería, y en el caso de los Equipos con indicación del número de serie del mismo y el posible defecto o avería detectado.
5) Reemplazo sin coste de las luminarias, equipos de control y fuentes de luz defectuosas, incluida la disminución de lúmenes por debajo de los niveles especificados.
6) Reemplazo completo de lotes de luminarias si más del 10 % de las unidades del lote son defectuosas.
7) La disponibilidad de piezas de repuesto se garantizará por un periodo mínimo de diez años. Con respecto a la reparabilidad, la fuente de luz (lámpara y módulo LED) y los elementos auxiliares deben ser fácilmente accesibles y reparables in situ (es decir, a la altura de montaje de la luminaria) y reparables con herramientas estándar. Los módulos LED deben poder ser sustituidos sin tener que cambiar el resto de la luminaria.

El compromiso de garantía deberá formalizarse mediante documento cumplimentado y firmado por el licitador. La inclusión de estipulaciones contrarias a dichas condiciones determinará la ineficacia y consiguiente inadmisión de la propuesta de garantía adicional ofertada.

2.9.- Verificaciones y ensayos

Antes de proceder a la valoración de las propuestas, se podrá exigir la presentación de muestras, para proceder a la verificación de determinadas prestaciones exigidas. Dicha petición de muestras se formalizará por escrito y el plazo de entrega máximo para las mismas, será de diez días (10) laborables.

En la ejecución de la obra se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén incluidos en este Pliego de Prescripciones Técnicas, para cerciorarse de la buena marcha de los trabajos y poder verificar las calidades y prestaciones exigidas de los materiales.

Dichas pruebas se podrán verificar en cualquier época o estado de las obras, y en la forma que disponga el Director de Obra, bien sea a pie de obra o en Laboratorio que preferentemente este Acreditado por ENAC.

Los resultados de los ensayos, para que los materiales puedan ser aceptados, deberán cumplir con los requisitos que se indican en el apartado correspondiente del presente Pliego, o con lo que exija la Dirección de Obra a la vista de las circunstancias particulares, en los casos no especificados expresamente en el Pliego.

Si el resultado de las pruebas no es satisfactorio, se desechará la partida entera o el número de unidades que no reúnan las debidas condiciones.

El coste de los materiales que se han de ensayar, la mano de obra, instrumentos, herramientas y transporte que fueran necesarios para la toma y preparación de las muestras y los ensayos mismos, incluso las facturas de los laboratorios, serán por cuenta del Adjudicatario, la cantidad de luminarias a ensayar, no superará del 2% del total, con un mínimo de una, eligiéndose a criterio de la Dirección de Obra tras ser instaladas.

Una vez firmado el contrato de obras, y previamente al inicio de las mismas, el Adjudicatario elaborará un Plan de Control de calidad de la totalidad de las unidades de obra incluidas en proyecto, tomado como base la normativa y recomendaciones vigentes (EHE, ITC-BT, Normas NTE, etc.). Este documento, previa aprobación por parte de la Dirección de Obra, marcará la pauta de las diferentes comprobaciones y ensayos a realizar durante las obras.

2.10.- Adjudicatario y su delegado

Se entiende por "Adjudicatario" la empresa que constituye la parte contratante obligada a ejecutar los trabajos.

Se entiende por "Delegado del Adjudicatario" (en lo sucesivo "Delegado"), la persona designada expresamente por la empresa adjudicataria del Contrato y aceptada por el Ayuntamiento que tenga capacidad suficiente para:

- Ostentar la representación del Adjudicatario cuando sea necesaria su actuación o presencia, así como en otros actos derivados del cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre en orden a la ejecución y buena marcha de los trabajos.
- Organizar la ejecución de los trabajos e interpretar y poner en práctica las órdenes recibidas.
- Colaborar en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución de los trabajos.

El Ayuntamiento podrá recabar del Adjudicatario la designación de un nuevo Delegado y, en su caso, de cualquier facultativo que de él dependa, cuando así lo justifique la marcha de los trabajos.

2.11.- Servicios e instalaciones afectadas

Corresponde al Adjudicatario la obtención de todos los datos de los servicios municipales y no municipales, de instalaciones existentes en la zona de los trabajos. Todos los trabajos de campo se realizarán adoptando las máximas precauciones en orden a evitar cualquier daño o afección a dichos servicios e instalaciones.

Es obligación del Adjudicatario avisar con suficiente antelación a las Empresas de Servicios, del comienzo y desarrollo de los trabajos, requiriendo, cuando fuera necesario, la presencia de vigilantes.

En el caso de que, como consecuencia de los trabajos que el Adjudicatario ejecute, se produzcan daños a los servicios e instalaciones existentes y que de dichos daños se derive algún tipo de responsabilidad, ésta será asumida por el Adjudicatario, siendo a su cargo las indemnizaciones a que hubiera lugar.

2.12.- Autorizaciones y licencias

Corresponde al Adjudicatario la obtención de todas las autorizaciones y licencias tanto oficiales como particulares, que se requieran para la realización de los trabajos contratados, sin que por ello tenga derecho a reclamar contraprestación alguna.

2.13.- Plazo de ejecución y plan de obras

El plazo máximo establecido para la ejecución de la totalidad de las obras recogidas en el Presupuesto es de **SESENTA DIAS NATURALES (60)**, y serán valorados adecuadamente Plazos de Ejecución inferiores al previsto.

Una vez adjudicada la obra, y previamente al inicio de la misma, el contratista deberá re-estudiar el cronograma, ajustándolo a las fechas concretas en que se desarrollarán las obras.

Este planning será el que sirva de base al seguimiento por parte de la Dirección de Obra para el control de plazos.

2.14.- Plan de seguridad y salud laboral

En cumplimiento con lo establecido en el Real Decreto 1627/1997 sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, el contratista deberá facilitar un Plan de Seguridad y Salud con el contenido mínimo establecido en el mencionado Real Decreto, y basado en los trabajos a realizar. Asimismo, deberán seguirse en todo momento las indicaciones del coordinador en materia de seguridad y salud, designado por el Ayuntamiento.

El Adjudicatario será responsable directo de perjuicios de tipo civil, penal o económico que se pudieran producir tanto al **Ayuntamiento de Areatza** o a peatones, vehículos, servicios o fincas, como consecuencia de los trabajos a él encomendados, por lo que deberá adoptar cuantas medidas de seguridad sean precisas para alcanzar el conveniente nivel de protección, además de las que expresamente le sean impuestas.

Durante la ejecución de las obras, se realizarán las operaciones precisas en orden a que las interferencias sobre el tráfico y circulación peatonal sean las mínimas, estableciendo los elementos de protección y señalización a tal efecto.

2.15.- Seguimiento de las obras

El Adjudicatario deberá colaborar con la Dirección de Obra en el seguimiento de las mismas, así como en la realización de cuantos informes y gestiones sean necesarias para conseguir el buen fin de las obras.

Por otro lado, deberá actualizar el cronograma de obra al menos 1 vez al mes y/o a requerimiento de la Dirección de Obra. En cuanto a las reuniones de seguimiento de obra, éstas se celebrarán con una periodicidad semanal como máximo, debiendo el Jefe de Obra, en el plazo de 3 días remitir un borrador de acta a la Dirección de Obra para su aprobación. Finalmente, al término de las obras el Adjudicatario facilitará una colección completa de planos "as Built" de la totalidad de las obras.

ANEXOS

Anexo A. Condiciones técnicas mínimas a cumplir por las luminarias

Requerimientos técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de alumbrado exterior CEI-IDAE rev-6 de mayo 2018

http://www.idae.es/file/12848/download?token=17p6Tv3_

Anexo B. Condiciones técnicas mínimas a cumplir para los centros de mando y control

Características	Obligatoria
Los cuadros serán integrales. Se compondrán de 2 o 3 módulos integrados en la misma envolvente (Acometida y medida, mando y protección para 2 módulos y con regulación para 3 módulos).	**Sí**
Tensión de trabajo de 400/230V F+N, potencia de hasta 43,64 Kw 400V 63A.	**Sí**
Grado de protección mínimo del conjunto IP55, IK 10	**Sí**
Los módulos interiores de acometida, mando y protección estarán formados por cajas de doble aislamiento Clase II.	**Si**
Temperatura de trabajo: De -20 °C hasta 45 °C.	**Sí**
El zócalo y bancada tendrán una altura mínima de 300 mm.	**Si**
El módulo de acometida y medida contendrá la acometida eléctrica según las normas particulares de la Compañía Eléctrica, la caja general de protección y los contadores electrónicos para tarifa integrada.	**Sí**
El módulo de mando y protección contendrá el interruptor general IGA, contactor (es) de potencia según la intensidad nominal en categoría AC3, protecciones de las líneas de salida con interruptores magnetotérmicos (con curva D) y diferenciales de 300mA (de 4 a 6 salidas), protecciones de circuito de maniobra, alumbrado interior con lámpara protegida Clase II y toma de corriente auxiliar.	**Sí**
Protección contra descargas atmosféricas y sobretensiones combinada clase I+II basada en tecnología de vía de chispas. Corriente de choque de rayo 50Ka y capacidad de apagado de la corriente consecutiva de 25KAms /100 Ams.	**Sí**
El cableado de potencia del centro de mando será de sección mínima de 6 mm^2.	**Sí**
Los bornes de conexión para las líneas de salida de los circuitos de alumbrado exterior serán de sección mínima 35 mm^2 con prensaestopas PG29 para protección de cada línea.	**Sí**
Los cuadros satisfacen la Directiva Comunitaria de Baja Tensión 93/98/CEE, Directiva Comunitaria de Compatibilidad Electromagnética 89/336/CEE.	**Sí**
Los cuadros satisfacen la Norma para conjuntos de aparamenta en baja tensión UNE-EN 60439-1, Norma de grado de protección para envolventes UNE-EN 60529 (IP) y Norma de grado de protección para envolventes UNE-EN 50102 (IK).	**Sí**
Los cuadros tienen que cumplir el Reglamento para Baja Tensión Real Decreto 842/2002.	**Sí**
La producción de los cuadros estará asegurada según la Norma UNE-EN ISO 9001/2000 con Certificado AENOR ER-0420/1996.	**Sí**

Anexo C. Condiciones técnicas mínimas a cumplir para el control de los centros de mando

Características	Obligatoria
Software basado en una aplicación web con acceso por usuario y contraseña	**Sí**
La comunicación entre los centros de mando y el servidor central se deberá realizar a través de GPRS o red LAN (RJ-45)	**Sí**
Detección de fallos inmediata	**Sí**
Detección de vandalismo en la instalación eléctrica (robo de energía, interrupción de la alimentación)	**Sí**
Posibilidad de encendido/apagado del centro de mando a través de SMS desde móvil autorizado	**Sí**
Control de consumos: medición de los consumos energéticos y representación gráfica por hora, día, semana, mes y año	**Sí**
Exportación de los datos de consumo a una tabla Excel	**Sí**
La configuración de encendido/apagado de los centros de mando se puede configurar de forma remota para un centro de mando o todo el municipio de una vez, configurando cada Equipo con las mismas coordenadas	**Sí**
Se muestran las alarmas y detección de fallos, y el sistema es capaz de generar informes con ellos.	**Sí**
El sistema detecta e informa de fallo general de tensión en el centro de mando	**Sí**
El sistema puede detectar fallos en cada una de las fases de los circuitos de salida.	**Sí**
El sistema registra las horas de funcionamiento de la instalación	**Sí**
El sistema permite encender y apagar el alumbrado de forma remota	**Sí**
El sistema permite detectar corrientes de fuga y emitir una alarma si se rebasa el límite establecido, con detector adecuado	**Sí**
El sistema es inmune a los picos de tensión generados por la activación/desactivación de los contactores de maniobra, con protección adecuada	**Sí**
El sistema permite hacer lecturas en tiempo real de tensiones, corrientes, factor de potencia y consumos de cada fase independientemente.	**Sí**
El sistema permite controlar en tiempo real las protecciones contra descargas atmosféricas del centro de mando bien sea el sistema de regulación con Equipos estabilizadores reductores en cabecera de línea o mediante el sistema de regulación punto a punto.	**Sí**
El sistema permite ir alojado en envolvente o armario con el grado de protección mínimo IP55 e IK10, exigido por el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y en concreto su ITC-BT-09.	**Sí**

SISTEMA DE GESTIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO

El sistema de gestión permitirá visualizar y proyectar en la plataforma digital (google maps) el conjunto de datos de la infraestructura organizada por zonas (puntos de luz, cuadros de mando, circuitos, equipo, etc.) con el objetivo de acceder a la información rápida e intuitivamente.

La comunicación de los dispositivos se realiza a través de una plataforma propia del fabricante, que es la que en último término envía la información a la Plataforma Territorio Rural Inteligente, utilizando interfaces o protocolos NGSI RESTful.

Para cada luminaria y para cada centro de mando se generará una ficha con la codificación previamente determinada, que contiene su descripción, ubicación, imágenes y características. Los servicios que presentara el sistema son los siguientes:

- Gestor documental donde poder grabar vinculado al cuadro la documentación, boletines y revisiones legales y periódicas de la instalación.
- Proyección de la información en otras plataformas digitales, GIS, fotografías, etc.
- Migración de información a partir de bases de datos existentes: Excel, SHP, CAD, etc.
- Adaptación de criterios de visualización, búsqueda o filtrado.
- Customización de interface.
- Gestionar averías y toda la información asociada a las mismas, pudiendo realizar filtrados, búsquedas concretas, estado de las averías, tiempos de ejecución, etc.
- Creación de mapas con los puntos de luz afectados por las incidencias.
- Gestionar averías y mantenimiento a tiempo real.
- Planificar todas las tareas previstas para realizar el mantenimiento preventivo.
- Tener un control de incidencias y ordenes de trabajo.
- Planificar el equipo humano que va a realizar las tereas de mantenimiento adaptando aptitudes y recursos al tipo de trabajo a realizar.
- Ahorro energético por encendido mínimo en las acciones de mantenimiento.
- Gestión de itinerarios para optimización de tiempos.
- Seguimiento y control del mantenimiento de los distintos dispositivos del alumbrado
- Generar un histórico de actuaciones por luminaria.
- Crear un registro de material y mano de obra de mantenimiento.
- Registro de responsabilidad por usuario.
- Informes de indicadores: mano de obra, incidencias, materiales, etc.
- Detención de puntos problemáticos en la instalación.

Todo ello se realizará a través de un Smartphone o Tablet, si además se dispone de modulo APP, facilitando el mantenimiento y haciendo que sea más dinámico, incluso instantáneo.

***** El licitador deberá presenta un certificado de compromiso original o copia legalizada del suministrador del sistema informático ofertado, donde especifique las prestaciones del mismo que se incluyen para esta licitación.

Anexo D. Tabla de verificación de documentación general de las empresas

Se deberán entregar las tres tablas completas, salvo que no haya distribuidor, en el cual esa en concreto no será necesaria, en todos los casos, se deberá cumplimentar la tabla del fabricante de la luminaria.

DATOS GENERALES DE LA EMPRESA FABRICANTE DE LA LUMINARIA LED		
1	Nombre de la empresa	
2	Actividad social de la empresa	
3	Código Identificación Fiscal	
4	Dirección postal	
5	Dirección correo electrónico	
6	Página/s web	
7	Nº Teléfono y Fax	
8	Persona de contacto	
9	Certificado UNE-EN ISO 9001	
10	Certificado UNE-EN ISO 14001	
11	Catálogo Digital Publicado de Producto	
12	Certificado de la empresa de adhesión a un sistema integrado de gestión de residuos (SIG)	

DATOS GENERALES DE LA EMPRESA DISTRIBUIDORA		
1	Nombre de la empresa	
2	Actividad social de la empresa	
3	Código Identificación Fiscal	
4	Dirección postal	
5	Dirección correo electrónico	
6	Página/s web	
7	Nº Teléfono y Fax	
8	Persona de contacto	
9	Catálogo Digital Publicado de Producto	
10	Fichas cumplimentadas	
11	Certificado de la empresa de adhesión a un sistema integrado de gestión de residuos (SIG)	

DATOS GENERALES DE LA EMPRESA INSTALADORA		
1	Nombre de la empresa	
2	Actividad social de la empresa	
3	Código Identificación Fiscal	
4	Dirección postal	
5	Dirección correo electrónico	
6	Página/s web	
7	Nº Teléfono y Fax	
8	Persona de contacto	
9	Certificado de Instalador Autorizado en Baja Tensión	
10	Certificado de la empresa de adhesión a un sistema integrado de gestión de residuos (SIG)	

Anexo E. Tablas de los requerimientos técnicos exigibles a cumplir por la luminaria y sus elementos integrantes

Se deberá cumplimentar la tabla o tablas a la que corresponda cada tipo de luminaria o luminarias incluidas en el proyecto, ya sean funcionales, ambientales, faroles o proyectores:

DATOS Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE LA LUMINARIA TIPO FUNCIONAL		
1	Marca y Modelo	
2	Ficha Técnica	
3	Marcado CE	
4	Material de Fabricación conforme el apartado 5	
5	Sustitución independiente de los sistemas integrantes compartimento óptico (módulo y lente) y equipos auxiliares	
6	Grado de estanqueidad IP 66 en el Bloque óptico	
7	Grado de protección ante impactos IK 08 en la luminaria	
8	Rango de temperatura de funcionamiento -10°C a 35°C	
9	Número de distribuciones fotométricas, al menos 5	
10	Curvas Fotométricas y de utilización de la luminaria, al menos 5	
11	FHS, máximo permitido 3%	
12	Temperatura de color en K de la luz emitida por la luminaria, máxima permitida (4000K).	
13	Eficacia de salida de la luminaria (lm/W) TIPO DE LED — lm/W min LED NEUTRO 4000°K — 110 LED CÁLIDO 3000°K — 100 LED CÁLIDO 2700°K — 90 LED CÁLIDO 2200°K — 85 LED PC-ÁMBAR (Phosphor-Converted) — 70 LED ÁMBAR PURO (monocromático) — 40	
14	Clase Eléctrica	

15	Medidas Eléctricas: Tensión, corriente, potencia total consumida y Factor de potencia (>0.9)	
16	Vida útil estimada de la luminaria (Se considerará como máximo 100.000h)	
17	Ficha Técnica del LED utilizado en la luminaria y marcado CE	
18	Número de LEDs y Corriente de Alimentación	
19	Ficha Técnica Driver y marcado CE	
20	Ficha Técnica de otros dispositivos (SPD, OLC,... etc) y marcado CE, que se estimen oportunos	

DATOS Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE LA LUMINARI A TIPO AMBIENTAL		
1	Marca y Modelo	
2	Ficha Técnica	
3	Marcado CE	
4	Material de Fabricación conforme el apartado 5	
5	Sustitución independiente de los sistemas integrantes compartimento óptico (módulo y lente) y equipos auxiliares	
6	Grado de estanqueidad IP 66 en el Bloque óptico	
7	Grado de protección ante impactos IK 08 en la luminaria	
8	Rango de temperatura de funcionamiento -10°C a 35°C	
9	Número de distribuciones fotométricas, al menos 3	
10	Curvas Fotométricas y de utilización de la luminaria, al menos 3	
11	FHS, máximo permitido 5%	
12	Temperatura de color en K de la luz emitida por la luminaria, máxima permitida (4000K)	

13	Eficacia de salida de la luminaria (lm/W) TIPO DE LED — lm/W min LED NEUTRO 4000°K — 110 LED CÁLIDO 3000°K — 100 LED CÁLIDO 2700°K — 90 LED CÁLIDO 2200°K — 85 LED PC-ÁMBAR (Phosphor-Converted) — 70 LED ÁMBAR PURO (monocromático) — 40	
14	Clase Eléctrica	
15	Medidas Eléctricas: Tensión, corriente, potencia total consumida y Factor de potencia (>0.9)	
16	Vida útil estimada de la luminaria (Se considerará como máximo 100.000h)	
17	Ficha Técnica del LED utilizado en la luminaria y marcado CE	
18	Número de LEDs y Corriente de Alimentación	
19	Ficha Técnica Driver y marcado CE	
20	Ficha Técnica de otros dispositivos (SPD, OLC,… etc) y marcado CE, que se estimen oportunos	

DATOS Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE FAROL		
1	Marca y Modelo	
2	Ficha Técnica	
3	Marcado CE	
4	Material de Fabricación conforme el apartado 5	
5	Sustitución independiente de los sistemas integrantes compartimento óptico (módulo y lente) y equipos auxiliares	
6	Grado de estanqueidad IP 66 en el Bloque óptico	
7	Grado de protección ante impactos IK 08 en la luminaria	
8	Rango de temperatura de funcionamiento -10°C a 35°C	
9	Número de distribuciones fotométricas, al menos 3	
10	Curvas Fotométricas y de utilización de la luminaria, al menos 3	

11	FHS, máximo permitido 5%	
12	Temperatura de color en K de la luz emitida por la luminaria, máxima permitida (4000K)	
13	Eficacia de salida de la luminaria (lm/W) TIPO DE LED — lm/W min LED NEUTRO 4000°K — 110 LED CÁLIDO 3000°K — 100 LED CÁLIDO 2700°K — 90 LED CÁLIDO 2200°K — 85 LED PC-ÁMBAR (Phosphor-Converted) — 70 LED ÁMBAR PURO (monocromático) — 40	
14	Clase Eléctrica	
15	Medidas Eléctricas: Tensión, corriente, potencia total consumida y Factor de potencia (>0.9)	
16	Vida útil estimada de la luminaria (Se considerará como máximo 100.000h)	
17	Ficha Técnica del LED utilizado en la luminaria y marcado CE	
18	Número de LEDs y Corriente de Alimentación	
19	Ficha Técnica Driver y marcado CE	
20	Ficha Técnica de otros dispositivos (SPD, OLC,… etc.) y marcado CE, que se estimen oportunos	

DATOS Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DEL PROYECTOR		
1	Marca y Modelo	
2	Ficha Técnica	
3	Marcado CE	
4	Material de Fabricación conforme el apartado 5	
5	Sustitución independiente de los sistemas integrantes compartimento óptico (módulo y lente) y equipos auxiliares	
6	Grado de estanqueidad IP 66 en el Bloque óptico	
7	Grado de protección ante impactos IK 08 en la luminaria	
8	Rango de temperatura de funcionamiento -10°C a 35°C	

9	Número de distribuciones fotométricas, al menos 3 (1 asimétrica)	
10	Curvas Fotométricas y de utilización de la luminaria, al menos 3 (1 asimétrica)	
11	FHS, máximo permitido 1%	
12	Temperatura de color en K de la luz emitida por la luminaria, máxima permitida (4000K)	
13	Eficacia de salida de la luminaria (lm/W) TIPO DE LED — lm/W min LED NEUTRO 4000°K — 110 LED CÁLIDO 3000°K — 100 LED CÁLIDO 2700°K — 90 LED CÁLIDO 2200°K — 85 LED PC-ÁMBAR (Phosphor-Converted) — 70 LED ÁMBAR PURO (monocromático) — 40	
14	Clase Eléctrica	
15	Medidas Eléctricas: Tensión, corriente, potencia total consumida y Factor de potencia (>0.9)	
16	Vida útil estimada de la luminaria (Se considerará como máximo 100.000h)	
17	Ficha Técnica del LED utilizado en la luminaria y marcado CE	
18	Número de LEDs y Corriente de Alimentación	
19	Ficha Técnica Driver y marcado CE	
20	Ficha Técnica de otros dispositivos (SPD, OLC,… etc) y marcado CE, que se estimen oportunos	

Anexo F: Tablas de verificación de los informes de Ensayos o Certificados emitidos o aprobados por entidad acreditada por ENAC o por equivalente europeo sobre la luminaria y sus elementos integrantes.

INFORMES DE ENSAYOS O CERTIFICADOS EMITIDOS O APROBADOS POR UNA ENTIDAD ACREDITADA POR ENAC O EQUIVALENTE EUROPEO SOBRE LA LUMINARIA Y SUS ELEMENTOS INTEGRANTES		
1	UNE EN 60598-1 Luminarias. Requisitos generales y ensayos.	
2	UNE EN 60598-2-3 o 60598-2-5 Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público o proyectores.	
3	UNE EN 62471:2009 Seguridad fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan lámparas.	
4	Certificado sobre el grado de hermeticidad de la luminaria: conjunto óptico y general, según norma UNE-EN 60598. Este ensayo puede incluirse	
5	UNE-EN 61000-3-2. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada 16A por fase)	
6	UNE-EN 61000-3-3. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3: Límites. Sección 3: Limitación de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro de baja tensión para equipos con corriente de entrada 16A por fase y no sujetos a una	
7	UNE-EN 55015. Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y	
8	UNE-EN 61547. Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.	
9	UNE-EN 62031. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad. Este ensayo puede incluirse también en los requisitos de seguridad de la	
10	UNE-EN 61347-2-13. Dispositivos de control de lámpara. Parte 2-13: Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos	
11	UNE-EN 62384. Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento.	

Anexo G: Tablas de verificación de los Informe de ensayos o Certificados emitidos por el fabricante de la luminaria o entidad acreditada.

INFORME DE ENSAYOS O CERTIFICADOS EMITIDOS POR EL FABRICANTE DE LA LUMINARIA O ENTIDAD ACREDITADA		
1	Marcado CE: Declaración de conformidad, tanto de la luminaria como de sus elementos integrantes. (Propio de la empresa)	
2	Ensayo fotométrico de la luminaria según la Norma UNE EN 13032-4.	
3	Ensayo colorimétrico de la luminaria según la Norma UNE EN 13032-4.	
4	Ensayo de medidas eléctricas: tensión, corriente de alimentación, potencia nominal leds y potencia total consumida por luminaria con todos sus elementos integrantes y factor de potencia. Este ensayo puede incluirse también en los requisitos de seguridad de la luminaria.	

Cálculos lumínicos exigibles para el cumplimiento del Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior. REEIAE (R.D.1890/2008).

El cumplimiento del REEIAE no se circunscribe exclusivamente a la utilización de luminarias de elevada eficiencia energética y reducida contaminación lumínica, sino que precisa que estos equipos aporten unas prestaciones luminotécnicas concretas para su instalación específica en cada uno de los distintos viales del municipio a los que van destinados.

Estas prestaciones están definidas por las características fotométricas de cada luminaria en función de su ubicación, tipología, características del vial a iluminar y del nivel de iluminación requerido para éste, así como por las uniformidades obtenidas con su distribución.

Para poder verificar que la instalación propuesta es luminotécnicamente adecuada, la empresa deberá efectuar y aportar en su documentación los cálculos fotométricos y de eficiencia energética de sus luminarias para cada tipología de vial o espacio a iluminar en el municipio y para cada modelo de luminaria. A tal fin, en el **Anexo H** se facilita un conjunto de secciones y aplicaciones donde seleccionar aquellas que más se adecuen a las tipologías de esos viales o espacios a iluminar.

Anexo H. Proyecto Luminotécnico. Cálculos lumínicos justificativos

Con el fin de poder evaluar la calidad de la iluminación y de la correcta adecuación del producto ofertado a los distintos ámbitos del proyecto, es imprescindible la presentación de cálculos luminotécnicos que reflejen las prestaciones de las luminarias en función de su ubicación, tipología, características del vial a iluminar y del nivel de iluminación.

En el presente Anexo se detallan una serie de secciones y aplicaciones de alumbrado exterior para justificar esos cálculos fotométricos. Sobre estas se seleccionarán aquellas que más se adecuen a las tipologías de los viales o espacios a iluminar en el municipio.

Para efectuar los cálculos se tendrá en cuenta lo siguiente:

- No se admitirán cálculos en los que los niveles medios de luminancia o de iluminancia de cada una de las zonas estén por encima del 20% de los valores de referencia.
- No se considerarán valores mínimos obligatorios.
- Deberán alcanzarse los niveles de uniformidad regulados.
- En las clases de alumbrado "S" deberán alcanzarse los valores mínimos de iluminancia.
- Se cumplirán los valores de deslumbramiento establecidos.

Los cálculos serán realizados bajo un programa de cálculo lumínico homologado, y se presentará su certificación acreditándolo.

Dichos cálculos se realizarán:

- Bajo un mismo Factor de Mantenimiento. Si no hay exigencia o justificación previa sobre el factor de mantenimiento a emplear en los mismos, se utilizará un factor de valor 0,85.
- Para una temperatura de color que no excederá de 4000K ± 300.
- El FHSinst cumplirá con los valores indicados según el modelo de luminaria o proyector empleado.
- Además, para unificar criterios y realizar los cálculos requeridos en luminancias, se tomará como pavimento el tipo R3007 en todos los cálculos, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior.

Cualquier otra situación no contemplada en este anexo deberá calcularse de forma similar a las anteriores.

3.- Mediciones y presupuestos

Cód.	Descripción	Ud.	Precio	Importe
1	***Luminaria tipo Ambiental Ornamental*** • Marca: ATP o similar. • Modelo: VILLA LED35 XLA A7 CONFORT (o equivalente) • Potencia 38W 35LED .500 mA • Temperatura de color: Blanco cálido: 3.000K (±5%). • Protección contra sobretensiones de hasta 10 kV. • Protección contra sobretensiones Cirprotec en soporte. • Protección térmica. • Regulación dinámica según duración de la noche y perfil horario programado (hasta 6 niveles diferentes). • Fabricada en polímeros técnicos reforzados sometidos a 3000 horas en cámara de rayos U.V. (S/UNE 53104/86) sin presentar alteración de color. • Difusor de termo-polímero tropicalizado de alto Confort, de alto impacto T5 estabilizado contra rayos ultravioletas (U.V.). La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.2 • Materiales totalmente resistentes a la corrosión. • Tornillería de acero inoxidable. • Aislamiento Clase II. • Protección IP66 e IK10. • FHS < 5%. • Material de fijación. • Mano de obra.	4	473,90 €	1.895,60 €
	Luminaria tipo Ambiental Ornamental • Marca: ATP o similar. • Modelo: VILLA ROYAL XLAT LED25 A7 (o equivalente) • Potencia 27W 25LED .700 mA • Temperatura de color: Blanco cálido: 3.000K. • Protección contra sobretensiones de hasta 10 kV. • Protección térmica. • Regulación dinámica según duración de la noche y perfil horario programado (hasta 6 niveles diferentes). • Fabricada en polímeros técnicos reforzados sometidos a 3000 horas en cámara de rayos U.V. (S/UNE 53104/86) sin presentar alteración de color. • Difusor de termo-polímero tropicalizado de alto Confort, de alto impacto T5 estabilizado contra rayos ultravioletas (U.V.). La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.2 • Materiales totalmente resistentes a la corrosión. • Materiales que no precisan mantenimiento. • Tornillería de acero inoxidable. • Aislamiento Clase II. • Protección IP66 e IK10. • FHS < 5%. • Mano de obra.	**4**	441,18 €	1.764,71 €

Cód.	Descripción	Ud.	Precio	Importe
3	***Luminaria tipo Ambiental Decorativa*** • Marca: SOCELEC o similar. • Modelo: STYLAGE 24 LED 500mA 5068 en color GRIS AZKO 900 (o equivalente). • Potencia 39W 24LED 500 mA. • Cuerpo y fijación de la luminaria formada por piezas de fundición de aluminio inyectado a alta presión. • Cubeta de policarbonato de alta resistencia al impacto. • Protección contra sobretensiones Cirprotec en soporte. • Rango de temperatura de funcionamiento de -15 a +35°C. • Protección IP66 e IK08. • LED de chip único (single die) de alta eficiencia como fuente de luz. • Temperatura de color: Blanco cálido: 3.000K (±5%). • FHS < 5%. • Posibilidad de integrar controlador para telegestión. • Aislamiento Clase I. • Protección contra sobretensiones hasta 10 kV. • Material de fijación. • Mano de obra.	4	605,00 €	2.420,00 €
4	***Luminaria tipo Ambiental Decorativa*** • Marca: SOCELEC o similar. • Modelo: KIO 24 LED 500mA 5068 en color GRIS AZKO 900 (o equivalente) • Potencia 38W 24LED 500 mA. • Cuerpo y fijación de la luminaria formada por piezas de fundición de aluminio inyectado a alta presión. • Protector de policarbonato de alta resistencia al impacto. • Protección contra sobretensiones Cirprotec en soporte. • Rango de temperatura de funcionamiento de -15 a +35°C. • Protección IP66 e IK08. • LED de chip único (single die) de alta eficiencia como fuente de luz. • Temperatura de color: Blanco cálido: 3.000K (±5%). • FHS < 5%. • Posibilidad de integrar controlador para telegestión. • Aislamiento Clase I. • Protección contra sobretensiones hasta 10 kV. • Material de fijación. • Mano de obra.	6	615,00 €	3.690,00 €

Cód.	Descripción	Ud.	Precio	Importe
5	***Luminaria tipo Vial*** • Marca: SOCELEC o similar. • Modelo: TECEO S 24 LED 600mA 5117 en color GRIS AZKO 900 (o equivalente) • Potencia 46W 24LED 600 mA. • Cuerpo y fijación de la luminaria formada por piezas de fundición de aluminio inyectado a alta presión. • Protector de vidrio templado extraclaro. • Protección contra sobretensiones Cirprotec en soporte. • Rango de temperatura de funcionamiento de -15 a +35°C. • Protección IP66 e IK08. • LED de chip único (single die) de alta eficiencia como fuente de luz. • Temperatura de color: Blanco cálido: 3.000K (±5%). • FHS = 0%. • Posibilidad de integrar controlador para telegestión. • Aislamiento Clase I. • Protección contra sobretensiones hasta 10 kV. • Material de fijación. • Mano de obra.	21	346,00 €	7.266,00 €
6	***Luminaria tipo Vial*** • Marca: SOCELEC o similar. • Modelo: TECEO GEN2 16 LED 700mA 5117 en color GRIS AZKO 900 (o equivalente) • Potencia 36,4W 16LED 700 mA. • Formada por tres piezas distintas fabricadas en aluminio, con una abertura superior. • Recubrimiento de polvo de poliéster como acabado de la carcasa. • Protector de vidrio templado. • Rango de temperatura de funcionamiento de -30 a +55°C. • Protección IP66 e IK09. • Temperatura de color: Blanco cálido: 3.000K (±5%). • FHS = 0%. • Driver incluído. • Vida útil 100.000h - L95. • Reflector 5117 • Material de fijación. • Mano de obra.	4	351,68 €	1.406,70 €

Cód.	Descripción	Ud.	Precio	Importe
7	***Luminaria tipo Vial*** • Marca: SOCELEC o similar. • Modelo: TECEO GEN2 24 LED 1000mA 5117 en color GRIS AZKO 900 (o equivalente) • Potencia 78W 24LED 1000 mA. • Formada por tres piezas distintas fabricadas en aluminio, con una abertura superior. • Recubrimiento de polvo de poliéster como acabado de la carcasa. • Protector de vidrio templado. • Rango de temperatura de funcionamiento de -30 a +55°C. • Protección IP66 e IK09. • Temperatura de color: Blanco cálido: 3.000K (±5%). • FHS = 0%. • Driver incluído. • Vida útil 100.000h - L95. • Reflector 5117 • Material de fijación. • Mano de obra.	**6**	378,15 €	2.268,92 €
8	***Acople columna Clásica.*** Acoplamiento a columna 3/4 Villa L55mm Ø60mm pintado en negro.	**8**	26,48 €	211,84 €
9	***Acople columna Iguzzini Superior.*** Acople de 500mm de longitud, Ø 100mm. y Ø en punta 60mm. pintado en GRIS AZKO 900	**21**	95,00 €	1.995,00 €
10	***Acople columna para luminaria Postop.*** Acople de punta Ø60mm. pintado en GRIS AZKO 900	**4**	95,00 €	380,00 €
11	***BRAZO 500MM Ø60MM.*** Brazo mural de acero inoxidable galvanizado. Se colocan 3 brazos nuevos (004.168.5, 004.169.5 y 004.170.5)y se reemplazan otros 7 existentes ((004.033.5, 004.027.5 y 004.032.5, 004.031.5, 004.028.5 y 004.030.5 y 004.022.5)	**10**	70,28 €	702,75 €
12	***Columna cilindrica.*** Columna cilíndrica de 4,5 m de altura y punta Ø60mm. pintado en GRIS AZKO 900, totalmente instalada	**1**	350,00 €	350,00 €
13	***Canalización subterránea.*** Desde luminaria 004.033.5 hasta nueva luminaria 004.168.5	**1**	667,70 €	667,70 €
14	***Caja de derivación.*** Para las 3 luminarias nuevas (004.168.5, 004.169.5 y 004.170.5)	**3**	34,31 €	102,93 €
15	***Adecuación CMs.*** *Instalar diferencial de dos circuitos.*	**1**	348,92 €	348,92 €
	EJECUCIÓN MATERIAL TOTAL			25.471,07 €
	Gastos Generales y Beneficio Industrial		19%	4.839,50 €
	TOTAL			30.310,57 €
	I.V.A.		21%	6.365,22 €
	PRESUPUESTO CONTRATA TOTAL			**36.675,79 €**

El presupuesto total asciende a: ***#TREINTA Y SEIS MIL SEISCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS, CON SETENTA Y NUEVE CENTIMOS#***

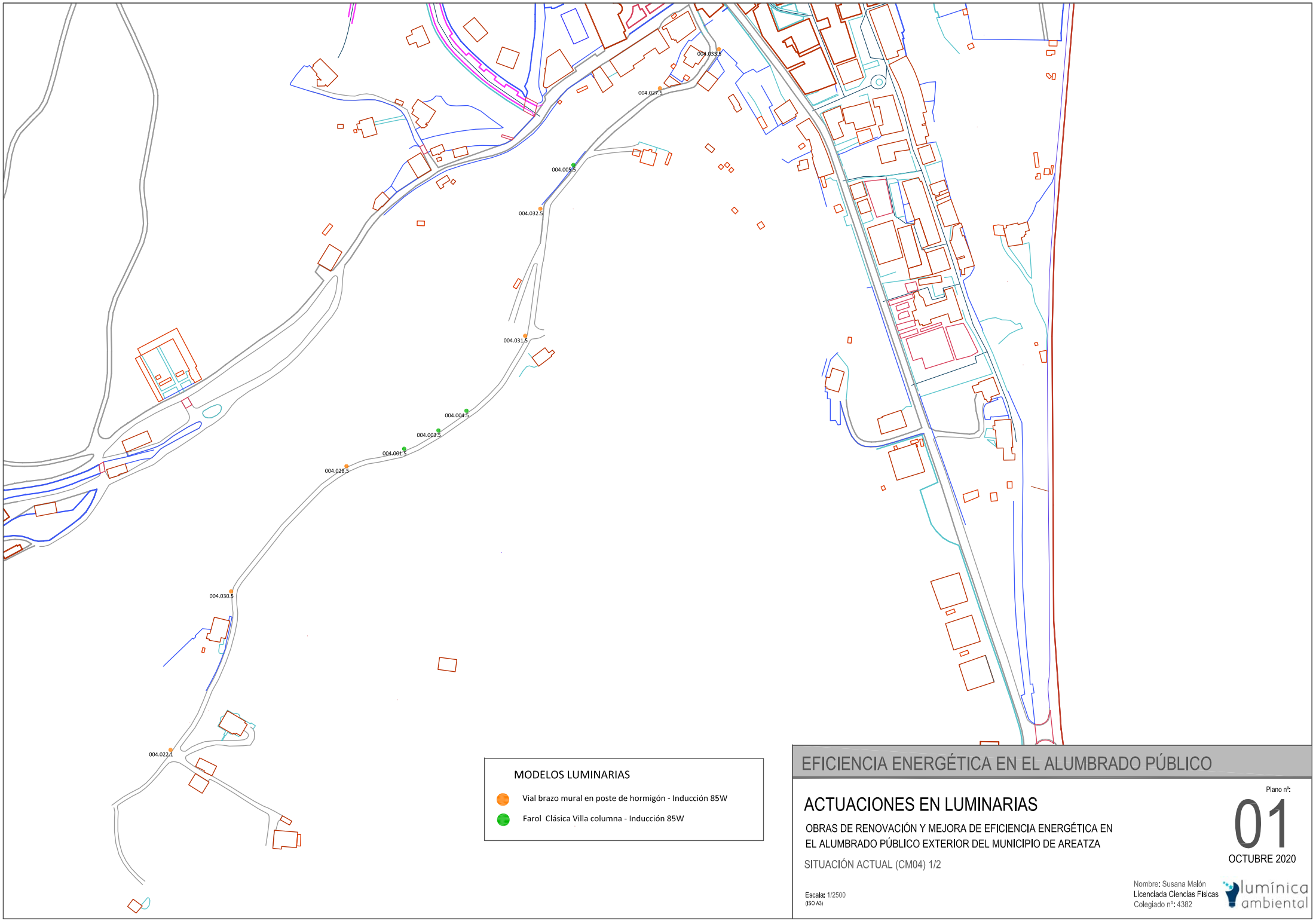
En Areatza, octubre de 2020

La Licenciada en Ciencias Físicas



Fdo. Susana Malón Giménez

4.- Documentación gráfica. Planos y tablas descriptiva de las actuaciones a realizar



MODELOS LUMINARIAS

- Vial brazo mural en poste de hormigón - Inducción 85W
- Farol Clásica Villa columna - Inducción 85W

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL ALUMBRADO PÚBLICO

ACTUACIONES EN LUMINARIAS

OBRAS DE RENOVACIÓN Y MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR DEL MUNICIPIO DE AREATZA

SITUACIÓN ACTUAL (CM04) 1/2

Plano nº:

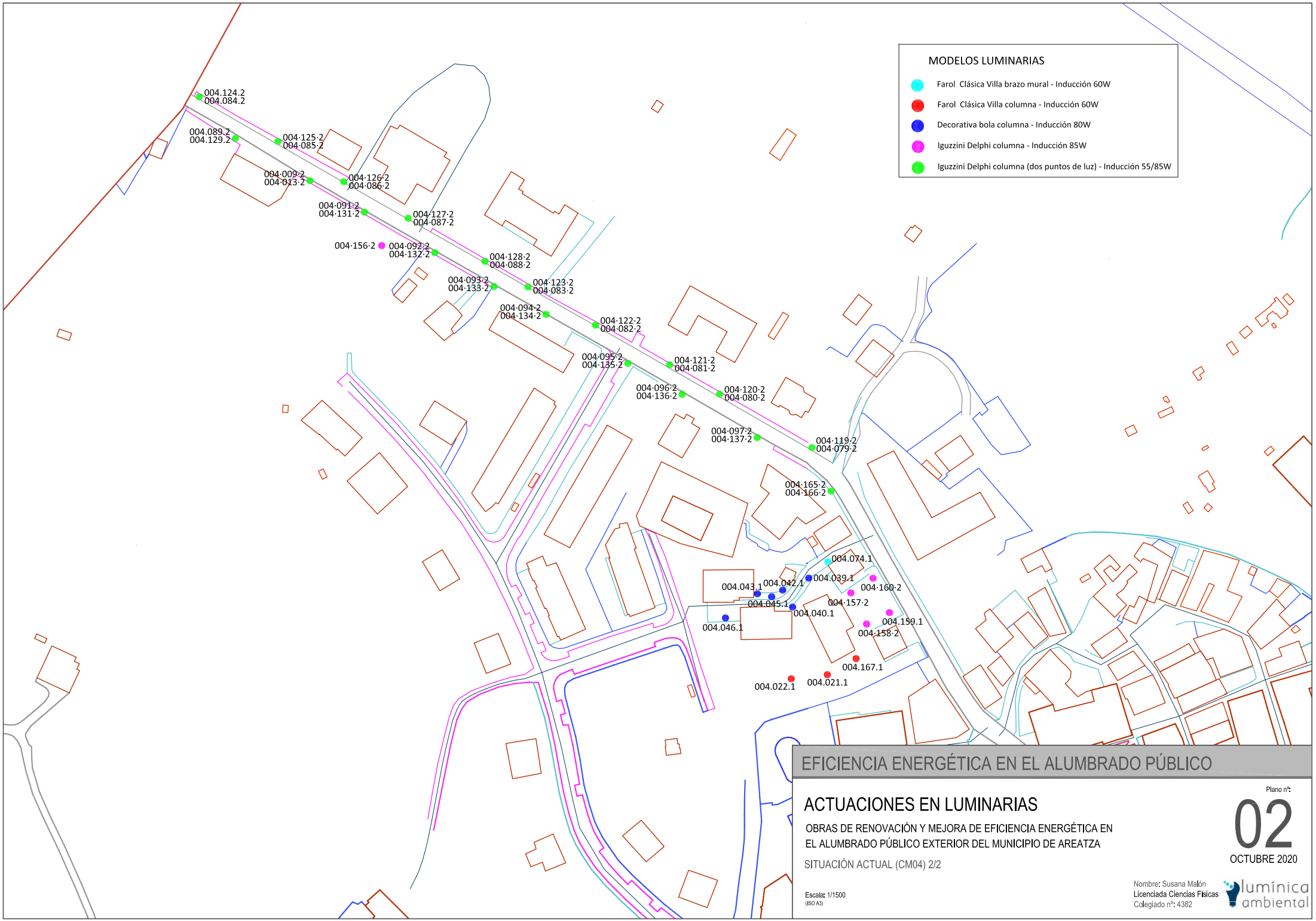
01

OCTUBRE 2020

Escala: 1/2500
(ISO A3)

Nombre: Susana Malón
Licenciada Ciencias Físicas
Colegiado nº: 4382

lumínica ambiental



EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL ALUMBRADO PÚBLICO

ACTUACIONES EN LUMINARIAS

OBRAS DE RENOVACIÓN Y MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR DEL MUNICIPIO DE AREATZA

SITUACIÓN ACTUAL (CM04) 2/2

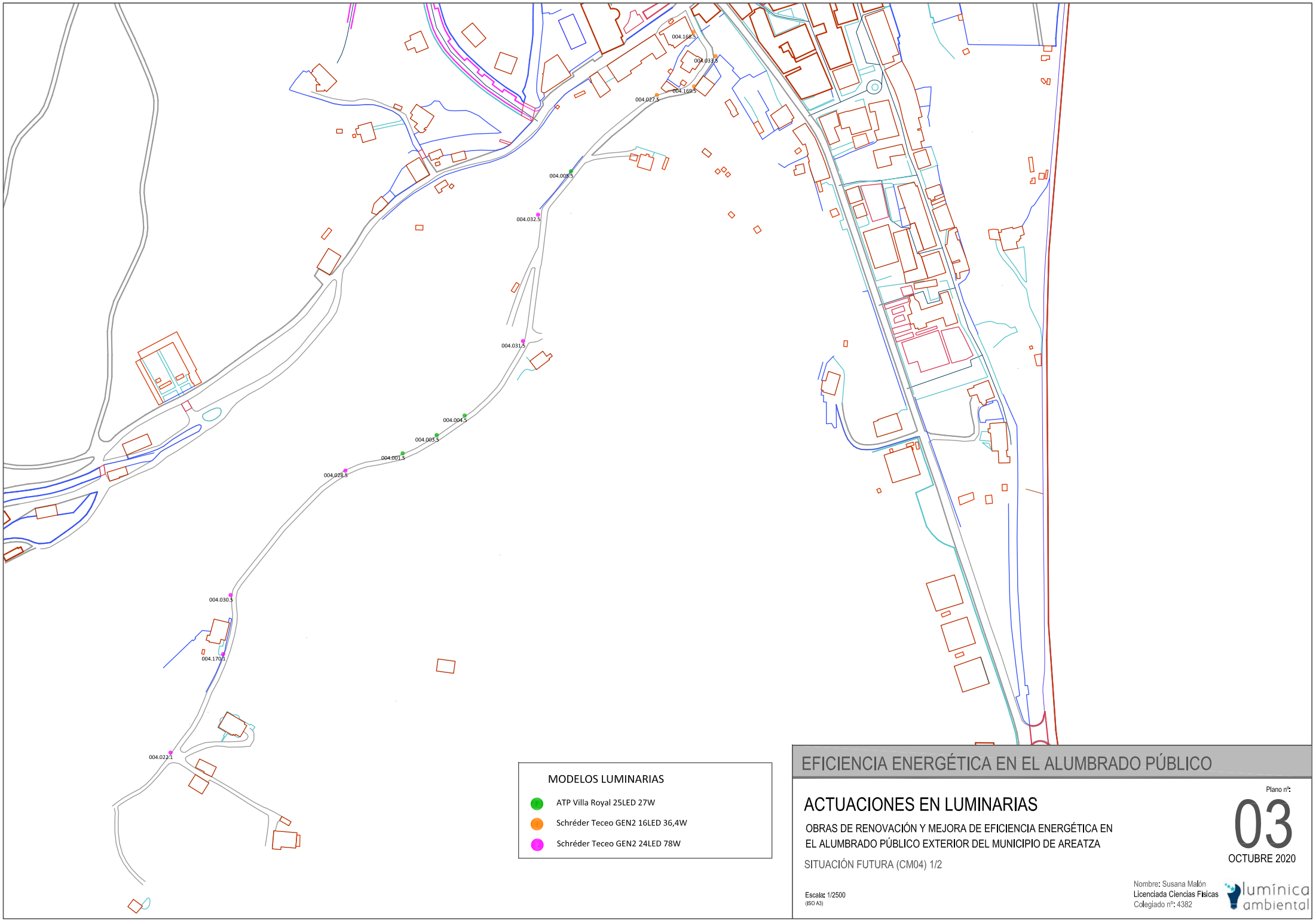
Plano nº:

02

OCTUBRE 2020

Escala: 1/1500
(ISO A3)

Nombre: Susana Malón
Licenciada Ciencias Físicas
Colegiado nº: 4382
lumínica ambiental



MODELOS LUMINARIAS

- ATP Villa Royal 25LED 27W
- Schréder Teceo GEN2 16LED 36,4W
- Schréder Teceo GEN2 24LED 78W

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL ALUMBRADO PÚBLICO

ACTUACIONES EN LUMINARIAS

OBRAS DE RENOVACIÓN Y MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR DEL MUNICIPIO DE AREATZA

SITUACIÓN FUTURA (CM04) 1/2

Plano nº:

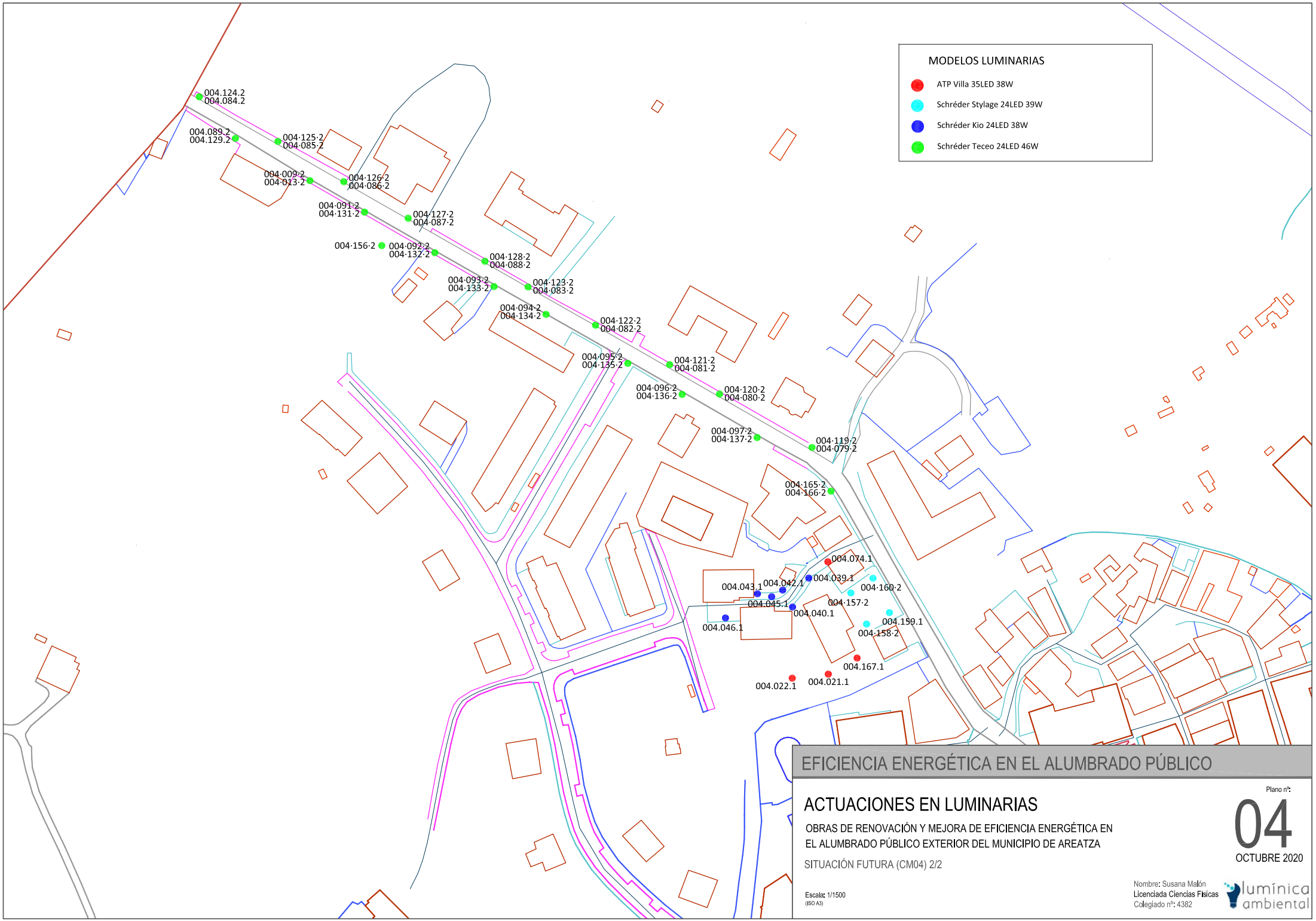
03

OCTUBRE 2020

Escala: 1/2500
(ISO A3)

Nombre: Susana Malón
Licenciada Ciencias Físicas
Colegiado nº: 4382

lumínica ambiental



EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL ALUMBRADO PÚBLICO

ACTUACIONES EN LUMINARIAS

OBRAS DE RENOVACIÓN Y MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR DEL MUNICIPIO DE AREATZA

SITUACIÓN FUTURA (CM04) 2/2

Plano nº:

04

OCTUBRE 2020

Escala: 1/1500
(ISO A3)

Nombre: Susana Malón
Licenciada Ciencias Físicas
Colegiado nº: 4382

lumínica ambiental

5.- Estudio básico de seguridad y salud

5.1.- Objeto

Este Estudio de Seguridad establece, durante la ejecución de las instalaciones, las previsiones respecto a prevención de riesgos y accidentes profesionales, así como las instalaciones preceptivas de Higiene y Bienestar de los Trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa instaladora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales facilitando su desarrollo bajo el control de la Dirección Técnica de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 del 24 de Octubre.

5.2.- Previsiones económicas

Presupuesto de ejecución material..... ……..25.471,07 euros

Presupuesto de contrata..... ……..36.675,79 euros

Costo medio de la mano de obra..... ……..14,50 euros/h

Porcentaje estimado mano de obra..... ……..20 %

Costo total de la mano de obra..... ……..5.257,01 euros

Número de horas trabajadas..... ……..363 horas

Número de jornadas de trabajo..... ……..46 jornadas

Número máximo de trabajadores..... ……..2

Duración de la obra..... ……..2 meses

5.3.- Instalaciones

Para los trabajos de esta fase que sean de rápida ejecución, usaremos escaleras de tijera, mientras que en aquellos que exijan dilatar sus operaciones emplearemos andamios de borriquetas o tubulares adecuados.

5.4.- Montaje de la instalación eléctrica

A) Riesgos detectables durante la instalación

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.

- Cortes por manejo de herramienta manual.
- Cortes por manejo de las guías y conductores.
- Golpes por herramientas manuales.
- Otros.

A.1. Riesgos detectables durante las pruebas de conexionado y puesta en servicio de la instalación mas comunes

- Electrocución o quemaduras por la mala protección de cuadros eléctricos.
- Electrocución o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.
- Electrocución o quemaduras por uso de herramientas sin aislamiento.
- Electrocución o quemaduras por puenteo de los mecanismos de protección (disyuntores diferenciales, etc.).
- Electrocución o quemaduras por conexionados directos sin clavijas macho-hembra.

B) Normas o medidas preventivas tipo

- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- La iluminación en los tajos no ser inferior a los 100 lux, medidos a 2 m. del suelo.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante", y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohíbe en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Antes de hacer entrar en servicio las celdas de transformación se procederá a comprobar la existencia real en la sala, de la banqueta de maniobras, partidas de maniobra, extintores de polvo químico seco y botiquín, y que los operarios se encuentran vestidos con las prendas de protección personal. Una vez comprobados estos puntos, se procederá a dar la orden de entrada en servicio

C) Prendas de protección personal recomendables

- Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra y en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.
- Botas aislantes de electricidad (conexiones).
- Botas de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad.
- Banqueta de maniobra.
- Alfombra aislante.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

5.5.- Medios auxiliares

Andamios. Normas en general

A) Riesgos detectables más comunes

- Caídas a distinto nivel (al entrar o salir).
- Caídas al mismo nivel.
- Desplome del andamio.
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.
- Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo

- Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.
- Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas.
- Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre si y recibidas al durmiente de reparto.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.
- Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.
- Los tablones que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso y su canto será de 7 cm. como mínimo.
- Se prohíbe abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.
- Se prohíbe arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombro se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.
- Se prohíbe fabricar morteros (o asimilables) directamente sobre las plataformas de los andamios.
- La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm. en prevención de caídas.
- Se prohíbe expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.
- Se prohíbe "saltar" de la plataforma andamiada al interior del edificio; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.
- Los andamios se inspeccionarán diariamente por el Capataz, Encargado o Vigilante de Seguridad, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).

- Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardiacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentarán a la Dirección Facultativa (o a la Jefatura de Obra).

C) Prendas de protección personal recomendables

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Botas de seguridad (según casos).
- Calzado antideslizante (según caso).
- Cinturón de seguridad clases A y C.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para ambientes lluviosos.

ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS

Están formados por un tablero horizontal de 60 cm. de anchura mínima, colocados sobre dos apoyos en forma de "V" invertida.

A) Riesgos detectables mas comunes

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes o aprisionamientos durante las operaciones de montaje y desmontaje.
- Los derivados del uso de tablones y madera de pequeña sección o en mal estado (roturas, fallos, cimbreos).

B) Normas o medidas preventivas tipo

- Las borriquetas siempre se montarán perfectamente niveladas, para evitar los riesgos por trabajar sobre superficies inclinadas.
- Las borriquetas de madera, estarán sanas, perfectamente encoladas y sin oscilaciones, deformaciones y roturas, para eliminar los riesgos por fallo, rotura espontánea y cimbreo.
- Las plataformas de trabajo se anclarán perfectamente a las borriquetas, en para evitar balanceos y otros movimientos indeseables.
- Las plataformas de trabajo no sobresaldrán por los laterales de las borriquetas más de 40 cm. para evitar el riesgo de vuelcos por basculamiento.
- Las borriquetas no estarán separadas "a ejes" entre si mas de 2,5 m. para evitar las grandes flechas, indeseables para las plataformas de trabajo, ya que aumentan los riesgos al cimbrear.

- Los andamios se formarán sobre un mínimo de dos borriquetas. Se prohíbe expresamente, la sustitución de éstas, (o alguna de ellas), por "bidones", "pilas de materiales" y asimilables, para evitar situaciones inestables.
- Sobre los andamios sobre borriquetas, solo se mantendrá el material estrictamente necesario y repartido uniformemente por la plataforma de trabajo para evitar las sobrecargas que mermen la resistencia de los tablones.
- Las borriquetas metálicas de sistema de apertura de cierre o tijera, estarán dotadas de cadenillas limitadoras de la apertura máxima, tales, que garanticen su perfecta estabilidad.
- Las plataformas de trabajo sobre borriquetas, tendrán una anchura mínima de 60 cm. (3 tablones trabados entre si), y el grosor del tablón será como mínimo de 7 cm.
- Los andamios sobre borriquetas, independientemente de la altura a que se encuentre la plataforma, estarán recercados de barandillas sólidas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las borriquetas metálicas para sustentar plataformas de trabajo ubicadas a 2 o mas metros de altura, se arriostrarán entre si, mediante "Cruces de San Andrés", para evitar los movimientos oscilatorios, que hagan el conjunto inseguro.
- Los trabajos en andamios sobre borriquetas en los balcones, tendrán que ser protegidos del riesgo de caída de altura.
- Se prohíbe formar andamios sobre borriquetas metálicas simples cuyas plataformas de trabajo deban ubicarse a 6 o mas metros de altura.
- Se prohíbe trabajar sobre escaleras o plataformas sustentadas en borriquetas, apoyadas a su vez sobre otro andamio de borriquetas.
- La madera a emplear será sana, sin defectos ni nudos a la vista, para evitar los riesgos por rotura de los tablones que forman una superficie de trabajo.

C) Prendas de protección personal recomendables

Serán preceptivas las prendas en función de las tareas específicas a desempeñar. No obstante, durante las tareas de montaje y desmontaje se recomienda el uso de:

- Cascos.
- Guantes de cuero.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad clase C.

ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES

Se debe considerar para decidir sobre la utilización de este medio auxiliar, que el andamio metálico tubular está comercializado con todos los sistemas de seguridad que lo hacen seguro (escaleras, barandillas, pasamanos, rodapiés, superficies de trabajo, bridas y pasadores de anclaje de los tablones, etc.).

A) Riesgos detectables más comunes

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos durante el montaje.
- Caída de objetos.
- Golpes por objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo

- Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones preventivas:

  - No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (Cruces de San Andrés, y arriostramientos).
  - La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar al fiador del cinturón de seguridad.
  - Las barras, módulos tubulares y tablones, se izarán mediante sogas de cáñamo de Manila atadas con "nudos de marinero" (o mediante eslingas normalizadas).
  - Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos o los arriostramientos correspondientes.
  - Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los "nudos" o "bases" metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.

- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura.
- Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente, por un rodapié de 15 cm.
- Las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la vertical del rodapié posterior una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las plataformas de trabajo, se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones.
- Los módulos de fundamento de los andamios tubulares, estarán dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.
- Los módulos de base de los andamios tubulares, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.
- Los módulos de base de diseño especial para el paso de peatones, se complementarán con entablados y viseras seguras a "nivel de techo" en prevención de golpes a terceros.
- La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).

- * Se prohíbe expresamente en esta obra el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, "torretas de maderas diversas" y asimilables.
- Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación), de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablones de reparto, se clavarán a estos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 90 cm. de altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- Todos los componentes de los andamios deberán mantenerse en buen estado de conservación desechándose aquellos que presenten defectos, golpes o acusada oxidación.
- Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral, se montarán con esta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja. Es practica corriente el "montaje de revés" de los módulos en función de la operatividad que representa, la posibilidad de montar la plataforma de trabajo sobre determinados peldaños de la escalerilla. Evite estas prácticas por inseguras.
- Se prohíbe en esta obra el uso de andamios sobre borriquetas (pequeñas borriquetas), apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares.
- Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm. del paramento vertical en el que se trabaja.
- Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos sólidamente a los "puntos fuertes de seguridad" previstos en fachadas o paramentos.
- Las cargas se izarán hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio tubular.
- Se prohíbe hacer "pastas" directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que pueden hacer caer a los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.

C) Prendas de protección personal recomendables

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clase C.

TORRETAS O ANDAMIOS METALICOS SOBRE RUEDAS

Medio auxiliar conformado como un andamio metálico tubular instalado sobre ruedas en vez de sobre husillos de nivelación y apoyo.

Este elemento suele utilizarse en trabajos que requieren el desplazamiento del andamio.

A) Riesgos detectables mas comunes

- Caídas a distinto nivel.
- Los derivados de desplazamientos incontrolados del andamio.
- Aplastamientos y atrapamientos durante el montaje.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo

- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
- Las plataformas de trabajo sobre las torretas con ruedas, tendrán la anchura máxima (no inferior a 60 cm.), que permita la estructura del andamio, con el fin de hacerlas mas seguras y operativas.
- Las torretas (o andamios), sobre ruedas en esta obra, cumplirán siempre con la siguiente expresión con el fin de cumplir un coeficiente de estabilidad y por consiguiente, de seguridad.

  h/l igual o mayor que 3

  Donde:

  h = a la altura de la plataforma de la torreta.

  l = a la anchura menor de la plataforma en planta.
- En la base, a nivel de las ruedas, se montarán dos barras en diagonal de seguridad para hacer el conjunto indeformable y mas estable.
- Cada dos bases montadas en altura, se instalarán de forma alternativa - vistas en plantas -, una barra diagonal de estabilidad.
- Las plataformas de trabajo montadas sobre andamios con ruedas, se limitarán en todo su contorno con una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- La torreta sobre ruedas será arriostrada mediante barras a "puntos fuertes de seguridad" en prevención de movimientos indeseables durante los trabajos, que puedan hacer caer a los trabajadores.
- Las cargas se izarán hasta la plataforma de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas el andamio o torreta sobre ruedas, en prevención de vuelcos de la carga (o del sistema).

- Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que puedan originar caídas de los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de sobrecargas que pudieran originar desequilibrios o balanceos.
- Se prohíbe en esta obra, trabajar o permanecer a menos de cuatro metros de las plataformas de los andamios sobre ruedas, en prevención de accidentes.
- Se prohíbe arrojar directamente escombros desde las plataformas de los andamios sobre ruedas. Los escombros (y asimilables) se descenderán en el interior de cubos mediante la garrucha de izado y descenso de cargas.
- Se prohíbe transportar personas o materiales sobre las torretas, (o andamios), sobre ruedas durante las maniobras de cambio de posición en prevención de caídas de los operarios.
- Se prohíbe subir a realizar trabajos en plataformas de andamios (o torretas metálicas) apoyados sobre ruedas, sin haber instalado previamente los frenos antirrodadura de las ruedas.
- Se prohíbe en esta obra utilizar andamios (o torretas), sobre ruedas, apoyados directamente sobre soleras no firmes (tierras, pavimentos frescos, jardines y asimilables) en prevención de vuelcos.

C) Prendas de protección personal recomendables

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad.

Para el montaje se utilizarán, además:

- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad clase C.

ESCALERAS DE MANO (DE MADERA O METAL)

Este medio auxiliar suele estar presente en todas las obras sea cual sea su entidad.

Suele ser objeto de "prefabricación rudimentaria" en especial al comienzo de la obra o durante la fase de estructura. Estas prácticas son contrarias a la Seguridad. Debe impedirlas en la obra.

A) Riesgos detectables mas comunes

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalmes de escaleras "cortas" para la altura a salvar, etc).

B) Normas o medidas preventivas tipo

a) De aplicación al uso de escaleras de madera

- Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

b) De aplicación al uso de escaleras metálicas

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

c) De aplicación al uso de escaleras de tijera

Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados a y b para las calidades de "madera o metal".

- Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.

d) Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen

- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
- Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg. sobre las escaleras de mano.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

C) Prendas de protección personal recomendables

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clase A ó C.

MAQUINAS-HERRAMIENTA EN GENERAL

En este apartado se consideran globalmente los riesgos de prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica: Taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierras, etc., de una forma muy genérica.

A) Riesgos detectables mas comunes

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.

- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Otros.

B) Normas o medidas preventivas colectivas tipo

- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquinas-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que, permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.

  - Las máquinas en situación de avería o de semiaveria se entregarán al encargado de la obra para su reparación.

Las máquinas-herramienta con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

Las máquinas-herramientas no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.

En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.

Se prohíbe el uso de máquinas-herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.

Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha, aunque sea con movimiento residual en prevención de accidentes.

C) Prendas de protección personal recomendables

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas de goma o P.V.C.

- Botas de seguridad.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.
- Máscara antipolvo con filtro mecánico o especifico recambiable.

HERRAMIENTAS MANUALES

A) Riesgos detectables mas comunes

- Golpes en las manos y los pies.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

B) Normas o medidas preventiva tipo

- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

C) Prendas de protección personal recomendables

- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero o P.V.C.
- Ropa de trabajo.
- Gafas contra proyección de partículas.
- Cinturones de seguridad.

6.- Gestión de residuos

Se redacta este Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, por el que se regulan los requisitos mínimos de su producción y gestión, con objeto de promover su prevención, reutilización, reciclado, valorización y el adecuado tratamiento de los destinados a eliminación. Este Real Decreto establece, en sus artículos 4 y 5, las obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición, principalmente:

- Incluir un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.
- Realizar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, así como prever su retirada selectiva.
- Disponer de la documentación que acredite la correcta gestión en obra o la entrega de los mismos a una instalación de valorización o eliminación autorizada. Esta documentación se debe guardar al menos los 5 años siguientes.
- En el caso de obras sometidas a licencia urbanística, si procede, la garantía financiera que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con posibles los residuos de construcción y demolición de la obra.

Dicho estudio contendrá como mínimo el siguiente contenido:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5 de dicho Real Decreto.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

1. Identificación de los residuos según la Orden MAM/304/2002

Para una posterior identificación los residuos en aras de estimar la cantidad de residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra según la lista europea de residuos, se incluyen las siguientes definiciones para una clara comprensión de este documento.

Según LEY 10/1998, de Residuos:

Residuo: cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las que figuran en el anejo de esta Ley, del cual su poseedor se desprenda ó del que tenga la intención u obligación de desprenderse según el Catalogo Europeo de Residuos (CER), aprobado por las Instituciones Comunitarias.

Residuos urbanos o municipales: los generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, así como todos aquellos que no tengan la calificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades. También la consideración de residuos urbanos los siguientes:

- Residuos procedentes de la limpieza de vías públicas, zonas verdes, áreas recreativas y playas.
- Animales domésticos muertos, así como muebles, enseres y vehículos abandonados.
- Residuos y escombros procedentes de obras menores de construcción y reparación domiciliaria.

Residuos peligrosos: aquellos que figuren en la lista de residuos peligrosos, aprobada en el Real Decreto 952/1997, así como los recipientes y envases que los hayan contenido. Los que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria y los que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en convenios internacionales de los que España sea parte.

Prevención: el conjunto de medidas destinadas a evitar la generación de residuos o a conseguir su reducción, o la de la cantidad de sustancias peligrosas o contaminantes presentes en ellos.

Productor: cualquier persona física o jurídica cuya actividad, excluida la derivada del consumo doméstico, produzca residuos o que efectúe operaciones de tratamiento previo, de mezcla, o de otro tipo que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de esos residuos. Tendrá también carácter de productor el importador de residuos o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea.

Poseedor: el productor de los residuos o la persona física o jurídica que los tenga en su poder y que no tenga la condición de gestor de residuos.

Gestor: la persona o entidad, pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos.

Gestión: la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas actividades, así como la vigilancia de los lugares de depósito o vertido después de su cierre.

Reutilización: el empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.

Reciclado: la transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación de energía.

Valorización: todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente. En todo caso, estarán incluidos en este concepto los procedimientos enumerados en el anexo II.B de la Decisión de la Comisión (96/350/CE) de 24 de mayo de 1996, así como los que figuren en una lista que, en su caso, apruebe el Gobierno.

Eliminación: todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente. En todo caso, estarán incluidos en este concepto los procedimientos enumerados en el anexo II.A de la Decisión de la Comisión (96/350/CE) de 24 de mayo de 1996, así como los que figuren en una lista que, en su caso, apruebe el Gobierno.

Recogida: toda operación consistente en recoger, clasificar, agrupar o preparar residuos para su transporte.

Recogida selectiva: el sistema de recogida diferenciada de materiales orgánicos fermentables y de materiales reciclables, así como cualquier otro sistema de recogida diferenciada que permita la separación de los materiales valorizables contenidos en los residuos.

Almacenamiento: el depósito temporal de residuos, con carácter previo a su valorización o eliminación, por tiempo inferior a dos años o a seis meses si se trata de residuos peligrosos, a menos que reglamentariamente se establezcan plazos inferiores. No se incluye en este concepto el depósito temporal de residuos en las instalaciones de producción con los mismos fines y por períodos de tiempo inferiores a los señalados en el párrafo anterior.

Estación de transferencia: instalación en la cual se descargan y almacenan los residuos para poder posteriormente transportarlos a otro lugar para su valorización o eliminación, con o sin agrupamiento previo.

Vertedero: instalación de eliminación que se destine al depósito de residuos en la superficie o bajo tierra.

Suelo contaminado: todo aquel cuyas características físicas, químicas o biológicas han sido alteradas negativamente por la presencia de componentes de carácter peligroso de origen humano, en concentración tal que comporte un riesgo para la salud humana o el medio ambiente, de acuerdo con los criterios y estándares que se determinen por el Gobierno.

Según Real Decreto 105/2008:

Residuo de construcción y demolición: cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición.

Residuo inerte: aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

Obra de construcción o demolición. La actividad consistente en:

- La construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, así como cualquier otro análogo de ingeniería civil.

- La realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones, urbanizaciones u otros análogos, con exclusión de aquellas actividades a las que sea de aplicación la Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas. Se considerará parte integrante de la obra toda instalación que dé servicio exclusivo a la misma, y en la medida en que su montaje y desmontaje tenga lugar durante la ejecución de la obra o al final de la misma.

Obra menor de construcción o reparación domiciliaria: obra de construcción o demolición en un domicilio particular, comercio, oficina o inmueble del sector servicios, de sencilla técnica y escasa entidad constructiva y económica, que no suponga alteración del volumen, del uso, de las instalaciones de uso común o del número de viviendas y locales, y que no precisa de proyecto firmado por profesionales titulados.

Productor de residuos de construcción y demolición:

- La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
- La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
- El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

Poseedor de residuos de construcción y demolición: la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos.

En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

Tratamiento previo: proceso físico, térmico, químico o biológico, incluida la clasificación, que cambia las características de los residuos de construcción y demolición reduciendo su volumen o su peligrosidad, facilitando su manipulación, incrementando su potencial de valorización o mejorando su comportamiento en el vertedero.

2. Requisitos legales

- Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- Ley 42/75 de 19 de noviembre de Desechos y Residuos sólidos urbanos.
- Ley 10/98 de 21 de abril de Residuos.
- RD 1481/2001 de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante
- depósito en vertedero.
- Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2000-2006, 12 de julio de 2001.
- Directiva 99/31/CE del Consejo, de 26 de abril, relativa al vertido de residuos.
- Listado de los códigos LER de los residuos de construcción y demolición.

- RD 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba, el Reglamento para la ejecución de la Ley
- 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- RD 952/1997, que modifica el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986 básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1998.

3. Medidas de prevención de residuos en la obra

- Prevención en tareas de derribo: En la medida de lo posible, las tareas de derribo se realizarán empleando técnicas de deconstrucción selectiva y de desmontaje con el fin de separar los residuos y favorecer la reutilización, reciclado y valoración de los residuos. Por tanto, de forma general, primero se procederá a retirar los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras estos de los que se pueda obtener valorización y finalmente los que se depositarán en vertedero.
- Prevención en Adquisición de materiales: La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, por lo que será una correcta identificación de éstas, para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra. Por otra parte también de forma general:
  - Se priorizarán la adquisición de materiales cuyo embalaje permita ajustar la cantidad al mínimo necesario o a granel si es posible.
  - Se instará a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes.
  - Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros similares pero no reciclables.
  - Se mantendrá un inventario de productos excedentes para su reutilización en otras obras.
  - Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.
  - Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.

- Prevención en la puesta en marcha de la obra: Otras medidas a de cara a minimizar la cantidad de residuos en obra son las siguientes:
  - Se optimizará el empleo de materiales evitando excedentes o derroches, especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.
  - Se habilitarán zonas donde depositar materiales que puedan ser reutilizados, para evitar su deterioro.

- Utilización de materiales prefabricados, si compensa su sobrecoste, ya que minimizan la generación de residuos.
- Se optimizará la fabricación de distintos elementos si procede para evitar desperdicio de material.
- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
- Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.
- Se agotará la vida útil de los medios auxiliares, prevaleciendo la seguridad de los trabajadores y propiciando su reutilización en el mayor número de obras.
- Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de los mismos.
- Se incluirá en los contratos con subcontratas una cláusula de penalización por la que se desincentivará la generación de más residuos de los previsibles por una mala gestión de los mismos.

- Prevención en el almacenamiento en obra: Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones. Además, los residuos catalogados como peligrosos deberán almacenarse en un sitio especial para evitar peligros

4. Clasificación y estimación de los residuos

A continuación, se presenta una estimación de las cantidades, expresadas en toneladas y en metros cúbicos, como indica el Real Decreto, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra de reforma de alumbrado público de Areatza, provincia de Vizcaya, de acuerdo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Aquellos residuos marcados en rojo, indica que se trata de residuos peligrosos.

En total se encuentran en el municipio 196 luminarias, principalmente de tipo VSAP (193), con un peso aproximado de 0,18kg y 3 de HM con un peso aproximado de 0,2kg. Además 76 de ellas son de tipo bola, con un peso aproximado de 5,5kg y un diámetro de 450mm.

Código LER: 17	Residuos de la construcción y demolición	Peso (t)	Volumen (m3)
17 02 03 Plástico	Bolas plástico de luminarias residenciales	0,418	12,08
17 02 04 Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	Luminarias de vapor de sodio a alta presión (VSAP)	0,035	0,012
17 09 01 Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Luminaria de halogenuro metálico (HM)	0,0006	0,0019
17 04 11 Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Trozos de cable sustituidos	0	0
Código LER: 17	**Residuos municipales, incluidas las fracciones recogidas selectivamente**	**Peso (t)**	**Volumen (m3)**
20 01 01 Papel y cartón	Cartón de los embalajes	0,002	0

5. Separación de Residuos

Según el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición los residuos de construcción y demolición deberá separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Material	Cantidad
Hormigón	160 t.
Ladrillos, tejas, cerámicos	80 t.
Metal	4 t.
Madera	2 t.
Vidrio	2 t.
Plástico	1 t.
Papel y cartón	1 t.

- Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas indicándose para cada tipo de residuo un cartel señalizador, indicando el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro si lo requiere.

- Los residuos peligrosos se depositarán sobre cubetos de retención apropiados y además deben de estar protegidos de la lluvia.
- Las zonas de almacenaje para los residuos peligrosos habrán de estar suficientemente separadas de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos.
- Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.
- Para aquellas obras en la que por falta de espacio no resulte técnicamente viable efectuar la separación de los residuos, esta se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación de residuos de construcción y demolición externa a la obra.

6. Reutilización de residuos

No se contempla la reutilización de los materiales, principalmente luminarias dado que exceden el número de horas de funcionamiento de las mismas y su baja eficiencia.

7. Valorización de residuos

No hay previsión de valorización de los mismos.

8. Destino final de los residuos de obra

Se detalla a continuación el destino final de todos los residuos de la obra, excluidos los reutilizados, agrupados según las fracciones que se generarán en base a los criterios de separación diseñados en punto 4 de este mismo apartado.

Código LER	Descripción del residuo	Gestor del residuo	Operación
17 02 03	Plástico	Gestor municipal	Depositar en el contenedor municipal correspondiente
17 02 04	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	Gestor autorizado, Ambilamp	Depositar en los contenedores autorizados
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Gestor autorizado, Ambilamp	Depositar en los contenedores autorizados
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Gestor autorizado	Recogida y transporte
20 01 01	Papel y cartón	Gestor municipal	Depositar en el contenedor municipal correspondiente

- **Puntos más cercanos de recogida para los residuos peligrosos:**

  PUNTO LIMPIO GARBIKER IGORREI. Bº Urkizu, 72 Bajo. 48140 Igorre, Bizkaia

9. Instalaciones para almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión

El poseedor de los residuos deberá encontrar en la obra un lugar apropiado en el colocar los contenedores que almacenarán los residuos, ya que es peligroso tener montones de residuos dispersos por toda la obra, porque fácilmente son causa de accidentes.

El procedimiento más adecuado en este caso sería colocar los contenedores en el vehículo municipal e ir depositando los residuos en el mismo mientras se realiza el cambio de luminarias en las distintas zonas. Después de ello, al terminar la jornada laboral, se deberán retirar al gestor autorizado. Si por el contrario, no se retiran los residuos, se tendrá que acondicionar una zona en la nave municipal donde instalar los contenedores. En definitiva, hay que poner los medios adecuados para un correcto almacenaje de los mismos, evitando movimientos innecesarios e ineficaces, y, además, retirarlos de la obra tan rápidamente como sea posible.

Por otra parte, también es importante que los residuos se almacenen justo después de que se generen para que no se ensucien y se mezclen con otros sobrantes para facilitar su posterior reciclaje.

Asimismo, hay que prever un número suficiente de contenedores -en especial cuando la obra genera residuos constantemente- y anticiparse antes de que no haya ninguno vacío donde depositarlos.

- **Instrucciones sobre el almacenamiento y manipulación de residuos de luminarias**

Las lámparas y fluorescentes al ser de vidrio son frágiles y deben manipularse con el máximo cuidado para evitar que se rompan y se dispersen los contaminantes. En dicho caso ya no se podrán reciclar y se deberán depositar en el contenedor adecuado para su traslado al vertedero municipal.

De forma general se reciclan todas las luminarias incluidas en el anexo I, categorías de aparatos eléctricos o electrónicos incluidos en el ámbito de aplicación del Real Decreto 208/2005, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos. En dicho anexo en la categoría 5, aparatos de alumbrado, incluye:

- Luminarias para lámparas fluorescentes, excluidas las luminarias de hogares particulares.
- Lámparas fluorescentes rectas.
- Lámparas fluorescentes compactas.
- Lámparas de descarga de alta intensidad, incluidas las lámparas de sodio de presión y las lámparas de haluros metálicos.

- Lámparas de sodio de baja presión.
- Otros aparatos de alumbrado utilizados para difundir o controlar luz, excluidas las bombillas de filamentos.



Por ello las bombillas de filamentos y las luminarias de lámparas fluorescentes de hogares no se deberán reciclar y se depositarán en el contenedor adecuado para su traslado al vertedero municipal.

Cuando se fundan o cambien las luminarias se depositarán en el contenedor adecuado, el cual debe estar ubicado bajo techo para evitar la lluvia y en zona ventiladas, para su posterior envío al gestor autorizado. Obviamente, las luminarias a retirar se colocarán en el interior de los contenedores sin cajas ni embalajes (cartón, plástico) pues estos materiales no reciben el mismo tratamiento y se deben depositar en el contenedor apropiado.

En el caso de rotura de las luminarias dentro del contenedor, el operario para evitar cortes y la posibilidad de respirar partículas contaminadas, deberá estar provisto de materiales protectores como una mascarilla y guantes. Se procederá a recoger el residuo de forma manual, sin utilizar aspiradores o utensilios mecánicos. Posteriormente se depositarán los elementos recogidos dentro de una bolsa de plástico junto con los guantes, mascarillas y dentro del contenedor para su envío al gestor autorizado.

10. Presupuesto

A continuación, se detalla listado de partidas estimadas inicialmente para la gestión de residuos de la obra.

Resumen	**Cantidad**	**Precio**	**Total**
Transporte de residuos a depositar en el contenedor municipal correspondiente Plástico, papel y cartón	0,21	190,24 €	39,95 €
Transporte de residuos a depositar en el contenedor municipal correspondiente Luminarias Inducción	0,86	200,75 €	172,65 €
Gestión de restos de cables	0	8,70 €	0
Total			**212,59**

*Tasa de residuos en compra nueva

11. Plantillas, pictogramas y etiquetas

Fecha:	**Residuo:**	**LER:**
Albarán:	**Gestor:**	
Cantidad:	**Transportista:**	

Fecha:	**Residuo:**	**LER:**
Albarán:	**Gestor:**	
Cantidad:	**Transportista:**	

Fecha:	**Residuo:**	**LER:**
Albarán:	**Gestor:**	
Cantidad:	**Transportista:**	

Fecha:	**Residuo:**	**LER:**
Albarán:	**Gestor:**	
Cantidad:	**Transportista:**	
Fecha:	**Residuo:**	**LER:**
Albarán:	**Gestor:**	
Cantidad:	**Transportista:**	

Fecha:	**Residuo:**	**LER:**
Albarán:	**Gestor:**	
Cantidad:	**Transportista:**	

Albarán de retirada de residuos no peligrosos N°……

Identificación del productor			
Nombre o razón social			
Dirección			
Localidad		Código postal	
N.I.F		N.I.R.I	
Teléfono		Fax	
Persona responsable			

Identificación del gestor			
Nombre o razón social			
Dirección			
N° de gestor autorizado		Código postal	
Localidad		N.I.R.I	
N.I.F		Fax	
Teléfono			
Persona responsable			

Identificación del transporte			
Nombre o razón social			
Dirección			
N° de gestor autorizado		Código postal	
Localidad		N.I.R.I	
N.I.F		Fax	
Teléfono			
Persona responsable			

Identificación del residuo	
Denominación descriptiva	
Descripción LER	
Código LER	
Cantidad a gestionar (Peso y volumen)	
Tipo de envase	
Fecha	

Fdo. responsable de residuos de la empresa productora.

	**E** Explosivo	**Clasificación:** Sustancias y preparaciones que reaccionan exotérmicamente también sin oxígeno y que detonan según condiciones de ensayo fijadas, pueden explotar al calentar bajo inclusión parcial. **Precaución:** Evitar el choque, Percusión, Fricción, formación de chispas, fuego y acción del calor.
	**F** Fácilmente inflamable	**Clasificación**: Líquidos con un punto de inflamación inferior a 21ºC, pero que NO son altamente inflamables. Sustancias sólidas y preparaciones que por acción breve de una fuente de inflamación pueden inflamarse fácilmente y luego pueden continuar quemándose ó permanecer incandescentes. **Precaución:** Mantener lejos de llamas, chispas y fuentes de calor.
	**F+** Extremadamente inflamable	**Clasificación:** Líquidos con un punto de inflamación inferior a 0ºC y un punto de ebullición de máximo de 35ºC. Gases y mezclas de gases, que a presión normal y a temperatura usual son inflamables en el aire. **Precaución**: Mantener lejos de llamas, chispas y fuentes de calor.
	**C** Corrosivo	**Clasificación**: Destrucción del tejido cutáneo en todo su espesor en el caso de piel sana, intacta. **Precaución**: Mediante medidas protectoras especiales evitar el contacto con los ojos, piel e indumentaria. NO inhalar los vapores. En caso de accidente o malestar consultar inmediatamente al médico.
	**T** Tóxico	**Clasificación:** La inhalación y la ingestión o absorción cutánea en pequeña cantidad, pueden conducir a daños para la salud de magnitud considerable, eventualmente con consecuencias mortales. **Precaución:** Evitar contacto con el cuerpo humano. En caso de manipulación de estas sustancias deben establecerse procedimientos especiales.
	**T+** Muy Tóxico	**Clasificación:** La inhalación y la ingestión o absorción cutánea en MUY pequeña cantidad, pueden conducir a daños de considerable magnitud para la salud, posiblemente con consecuencias mortales. **Precaución:** Evitar cualquier contacto con el cuerpo humano, en caso de malestar consultar inmediatamente al médico.
	**O** Comburente	**Clasificación: (Peróxidos orgánicos)**. Sustancias y preparados que, en contacto con otras sustancias, en especial con sustancias inflamables, producen reacción fuertemente exotérmica. **Precaución:** Evitar todo contacto con sustancias combustibles. **Peligro de inflamación:** Pueden favorecer los incendios comenzados y dificultar su extinción.
	**Xn** Nocivo	**Clasificación:** La inhalación, la ingestión o la absorción cutánea pueden provocar daños para la salud agudos o crónicos. Peligros para la reproducción, peligro de sensibilización por inhalación, en clasificación con R42. **Precaución:** evitar el contacto con el cuerpo humano.
	**Xi** Irritante	**Clasificación:** Sin ser corrosivas, pueden producir inflamaciones en caso de contacto breve, prolongado o repetido con la piel o en mucosas. Peligro de sensibilización en caso de contacto con la piel. Clasificación con R43. **Precaución:** Evitar el contacto con ojos y piel; no inhalar vapores.
	**N** Peligro para el medio ambiente	**Clasificación:** En el caso de ser liberado en el medio acuático y no acuático puede producir daño del ecosistema inmediatamente o con posterioridad. Ciertas sustancias o sus productos de transformación pueden alterar simultáneamente diversos compartimentos. **Precaución:** Según sea el potencial de peligro, no dejar que alcancen la canalización, en el suelo o el medio ambiente.

Depositar exclusivamente:

Residuos de

PLÁSTICO

Depositar exclusivamente:

Residuos de

PAPEL Y CARTÓN

Depositar exclusivamente:

Residuos de

VIDRIO

Depositar exclusivamente:

Residuos de

METAL

Depositar exclusivamente:

Residuos

INERTES

Depositar exclusivamente:
Residuos
PELIGROSOS

Firmado:



Susana Malón Giménez
Licenciada Ciencias Físicas
N° de Colegiada: 4.382 COFIS