

PROYECTO DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO EN BIURRUN-OLCOZ

PROYECTO ELÉCTRICO

DICIEMBRE 2023

> TITULAR

AYUNTAMIENTO DE BIURRUN-OLCOZ
c/Jai Eder 1
31398 Biurrun (Navarra)

> AUTORES DEL PROYECTO

Óscar Campión Mezquíriz
Ingeniero Técnico Industrial
Nº Colegiado: 2027

Juan José Visus Fandos
Ingeniero Técnico Industrial
Nº Colegiado: 2221



ÍNDICE GENERAL

El presente proyecto se compone de los siguientes documentos generales, conforme a la normativa actual vigente de redacción de proyectos UNE 157001 y normativa aplicable, ordenanzas municipales y autonómicas.

Los documentos que se incluyen en el proyecto son los siguientes:

- DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA
- DOCUMENTO Nº 2: ANEXOS
- DOCUMENTO Nº 3: PLANOS
- DOCUMENTO Nº 4: PLIEGO DE CONDICIONES
- DOCUMENTO Nº 5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- DOCUMENTO Nº 6: GESTIÓN DE RESIDUOS
- DOCUMENTO Nº 7: PRESUPUESTO

En cada uno de los documentos se adjunta su índice correspondiente.



**PROYECTO DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y RENOVACIÓN
DEL ALUMBRADO PÚBLICO EN BIURRUN-OLCOZ**

DOCUMENTO N° 1 MEMORIA

DICIEMBRE 2023



ÍNDICE

1. MEMORIA	4
1.1. OBJETO DEL PROYECTO.....	4
1.2. ANTECEDENTES	4
1.3. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL AYUNTAMIENTO	4
1.4. NORMAS, REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES GENERALES	7
1.4.1. CLASIFICACION DE LAS VIAS Y SELECCIÓN DE LAS CLASES DE ALUMBRADO ..	8
1.4.2. NIVELES DE ILUMINACIÓN DE LOS VIALES.....	11
1.4.3. MEDIDAS QUE SE PREVÉ ADOPTAR PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA Y AHORRO ENERGÉTICO	13
1.4.4. CONTAMINACIÓN LUMÍNICA	15
1.4.5. REGULACIÓN DE FLUJOS DE LUZ EN FUNCIÓN DE HORARIOS.....	18
1.5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN ACTUAL	19
1.5.1. CENTROS DE MANDO	19
1.5.2. PUNTOS DE LUZ.....	32
1.6. SOLUCIÓN ADOPTADA.....	33
1.6.1. CANALIZACIONES, CONDUCTORES Y CIRCUITOS ELÉCTRICOS.....	34
1.6.2. PUESTA A TIERRA.....	36
1.6.3. LUMINARIAS	37
1.7. TELEGESTIÓN.....	39
1.8. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SUMINISTRO	41
1.9. CRITERIOS DE CÁLCULOS DE LOS CONDUCTORES	41
1.10. FASES DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	43
1.11. CONCLUSIÓN	43



1. MEMORIA

1.1. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto de este documento es el de servir de base para la realización de las obras de la para la Renovación del Alumbrado Público en los viales del Ayuntamiento de Biurrun-Olcoz. Para ello se van a llevar cabo actuaciones de ahorro y eficiencia energética en las instalaciones de alumbrado público existentes.

Todo ello llevará a mejorar los niveles de iluminación y disminución de la contaminación lumínica dentro de unos rangos aceptables, basándose en un eficiente consumo energético, dejando de emitir varias toneladas de CO₂.

Con esta actuación se logrará un consumo racional de las instalaciones a través de la disminución de la potencia instalada, sin mermar en los niveles de iluminación actuales, mediante la sustitución de elementos existentes por otros de mayor eficiencia.

En cumplimiento del ITC-BT-04 del Reglamento de Baja Tensión, toda modificación de importancia de una instalación de alumbrado existente de más de 5 kW, precisa de proyecto.

Por otro lado, es de aplicación todo lo estipulado en el RD 1890/2008 por tratarse de una modificación de importancia o más del 50% en potencia o número de luminarias de una instalación de alumbrado existente.

1.2. ANTECEDENTES

En julio de 2020 se realizó la auditoría de las instalaciones de alumbrado del Ayuntamiento de Biurrun-Olcoz.

El ámbito de actuación comprende todo el municipio de Biurrun-Olcoz, concretamente a los dos núcleos de población existentes: Concejo de Biurrun y Concejo de Olcoz. En la actualidad dispone de una instalación de alumbrado principalmente con luminarias tipo farol villa, y una luminaria tipo vial y unos focos-proyectores

En septiembre de 2021 se ejecutó una primera fase de la renovación del alumbrado público de correspondiente con la sustitución de 39 luminarias tipo farol villa.

1.3. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL AYUNTAMIENTO

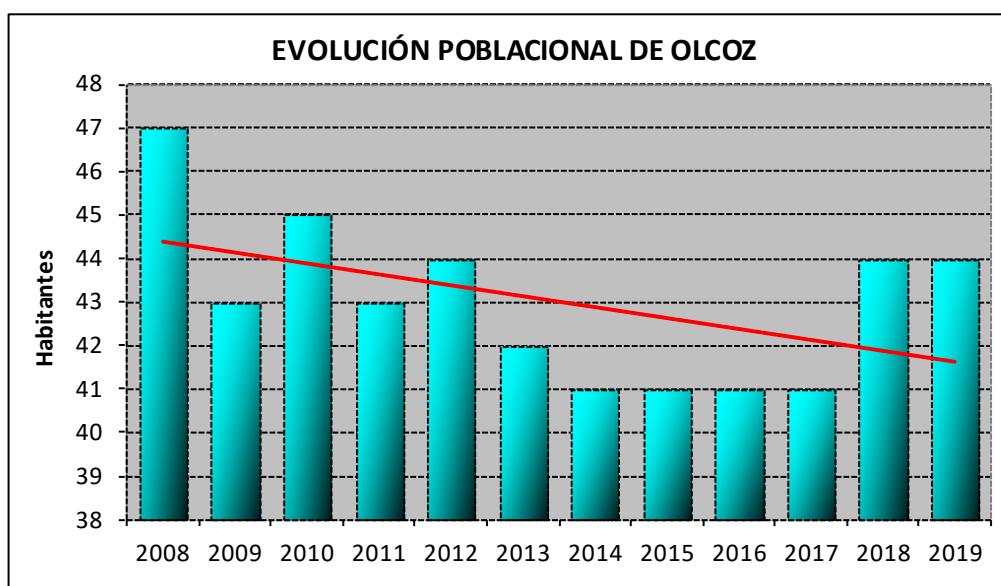
- Nombre de la localidad: BIURRUN-OLCOZ (NAVARRA)
- Domicilio:
 - Ayuntamiento de Biurrun-Olcoz
 - C/ Jai Eder 1
 - 31398 Biurrun (Navarra)
- Provincia: Navarra
- Comunidad Autónoma: Comunidad Foral de Navarra
- NIF del Ayuntamiento: P3105600E



- Concejos: Concejo de Biurrun y Concejo de Olcoz.
- Nº de habitantes: 243 (AÑO 2023)

CONCEJO DE OLCOZ

- Nº de habitantes: 44



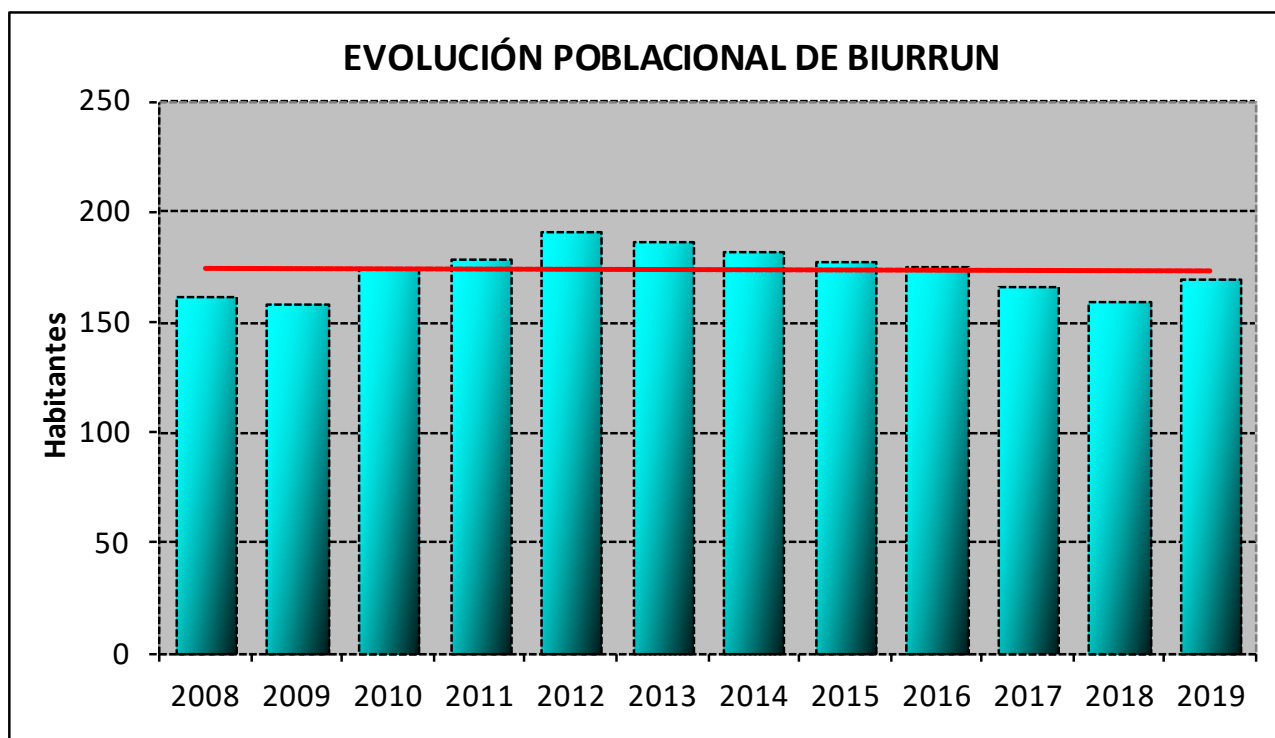
En el año 2019 la población es de 44 habitantes.



CONCEJO DE BIURRUN

- Nº de habitantes: 170





En el año 2019 la población es de 170 habitantes.

1.4. NORMAS, REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES GENERALES

Este proyecto se ha realizado de acuerdo con:

- El Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Normas complementarias aprobado en el REAL DECRETO 842/2002.
- Hojas de interpretación del Reglamento Electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- 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 su última versión.
- Ley Foral 10/2005, de 9 de Noviembre, de ordenación del alumbrado para la protección del medio nocturno.
- Decreto Foral 199/2007, de 17 de Septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 10/2005, de 9 de Noviembre, de ordenación del alumbrado para la protección del medio nocturno.
- Reglamento de Verificaciones Eléctrica



- Real Decreto 2642/1985 de 18 de Diciembre y Orden del Ministerio de Industria y Energía de 11 de Julio de 1986, ambos para el cálculo y dimensionamiento de soportes metálicos.
- Real Decreto 2531/1985 de 18 de Diciembre, sobre especificaciones técnicas de recubrimientos galvanizados.
- Recomendaciones en materia de contaminación lumínica de la OTPCC Oficina Técnica para la Protección de la Calidad del Cielo del Instituto de Astrofísica de Canarias.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (si le es de aplicación).
- Normas UNE de aplicación.
- Normas particulares de las empresas distribuidoras de energía eléctrica para baja tensión.

Por lo que cualquier variación o ampliación que se desee efectuar en la instalación deberá ser realizada de acuerdo con esta Normativa.

1.4.1. CLASIFICACION DE LAS VIAS Y SELECCIÓN DE LAS CLASES DE ALUMBRADO

Los viales se clasifican aplicando los criterios de la ITC-EA-02, según RD 1890/2008.

La calidad de un alumbrado público debe medirse, de acuerdo con los criterios adoptados por la C.I.E., tomando en consideración los conceptos de luminancia, uniformidad de luminancia y ausencia de deslumbramiento.

Para conseguir estas iluminaciones emplearemos lámparas LED, por su gran rendimiento y consecuente economía.

De acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior REEIAE, se clasifican los viales de la localidad de acuerdo a estas tablas:

Tabla 1 - Clasificación de las vías		
Clasificación	Tipo de vía	Velocidad del tráfico rodado (km/h)
A	de alta velocidad	$v > 60$
B	de moderada velocidad	$30 < v \leq 60$
C	carriles bici	---
D	de baja velocidad	$5 < v \leq 30$
E	vías peatonales	$v \leq 5$



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

- Clases de alumbrado para vías tipo A:

Tabla 2 - Clases de alumbrado para vías tipo A		
Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de alumbrado(*)
A1	• Carreteras de calzadas separadas con cruces a distinto nivel y accesos controlados (autopistas y autovías). Intensidad de tráfico Alta (IMD) ≥ 25.000 Media IMD ≥ 15.000 y < 25.000 Baja IMD < 15.000	ME1 ME2 ME3a
	• Carreteras de calzada única con doble sentido de circulación y accesos limitados (vías rápidas). Intensidad de tráfico Alta IMD > 15.000 Media y Baja IMD < 15.000	ME1 ME2
A2	• Carreteras interurbanas sin separación de aceras o carriles bici. • Carreteras locales en zonas rurales sin vía de servicio. Intensidad de tráfico IMD ≥ 7.000 IMD < 7.000	ME1/ME2 ME3a/ME4a
A3	• Vías colectoras y rondas de circunvalación. • Carreteras interurbanas con accesos no restringidos. • Vías urbanas de tráfico importante, rápidas radiales y de distribución urbana a distritos. • Vías principales de la ciudad y travesía de poblaciones Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera. (IMD) ≥ 25.000 IMD ≥ 15.000 y < 25.000 IMD ≥ 7.000 y < 15.000 IMD < 7.000	ME1 ME2 ME3b ME4a/ME4b
(*) Para todas las situaciones de proyecto A1-A2 y A3, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.		

- Clases de alumbrado para vías tipo B:

Tabla 3 - Clases de alumbrado para vías tipo B		
Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de alumbrado(*)
B1	• Vías urbanas secundarias de conexión a urbanas de tráfico importante. • Vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas. Intensidad de tráfico IMD ≥ 7.000 IMD < 7.000	ME2/ME3c ME4b/ME5/ME6



B2	Carreteras locales en áreas rurales. Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera IMD $\geq$ 7.000 IMD $<$ 7.000	ME2/ME3b ME4b/ME5
(*) Para todas las situaciones del proyecto B1 y B2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.		

- Clases de alumbrado para vías tipo C y D:

Tabla 4 - Clases de alumbrado para vías tipo C y D		
Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de alumbrado(*)
C1	Carriles bici independientes a lo largo de la calzada, entre ciudades en área abierta y de unión en zonas urbana. Flujo de tráfico de ciclistas Alto Normal	S1/S2c S3/S4
D1-D2	Áreas de aparcamiento en autopistas y autovías. Aparcamientos en general.	
	Estaciones de autobuses. Flujo de tráfico de peatones Alto Normal	CE1A/CE2 CE3/CE4
D3-D4	Calles residenciales suburbanas con aceras para peatones a lo largo de la calzada. Zonas de velocidad muy limitada. Flujo de tráfico de peatones y ciclistas Alto Normal	CE2/S1/S2 S3/S4
(*) Para todas las situaciones de alumbrado C1-D1-D2-D3 y D4, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.		

- Clases de alumbrado para vías tipo E:

Tabla 5 - Clases de alumbrado para vías tipo E		
Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de alumbrado(*)
E1	Espacios peatonales de conexión, calles peatonales, y aceras a lo largo de la calzada. Paradas de autobús con zonas de espera. Áreas comerciales peatonales. Flujo de tráfico de peatones Alto Normal	CE1A/CE2/S1 S2/S3/S4



E2	Zonas comerciales con acceso restringido y uso prioritario de peatones.	
	Flujo de tráfico de peatones	
	Alto Normal	CE1A/CE2/S1 S2/S3/S4
(*) Para todas las situaciones de alumbrado E1 y E2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.		

1.4.2. NIVELES DE ILUMINACIÓN DE LOS VIALES

En las tablas siguientes se reflejan los requisitos fotométricos aplicables a las vías correspondientes a las diferentes clases de alumbrado.

Tabla 6 - Series ME de clase de alumbrado para viales secos tipos A Y B					
Clase de Alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento Perturbador	Iluminación de alrededores
	Luminancia Media L_m (cd/m ²) ⁽¹⁾	Uniformidad Global U_o (mínima)	Uniformidad Longitudinal U_o (mínima)	Incremento Umbral $TI(\%)^{(2)}$ (máximo)	Relación Entorno $SR^{(3)}$ (mínima)
ME1	2,00	0,40	0,70	10	0,50
ME2	1,50	0,40	0,70	10	0,50
ME3a	1,00	0,40	0,70	15	0,50
ME3b	1,00	0,40	0,60	15	0,50
ME3c	1,00	0,40	0,50	15	0,50
ME4a	0,75	0,40	0,60	15	0,50
ME4b	0,75	0,40	0,50	15	0,50
ME5	0,50	0,35	0,40	15	0,50
ME6	0,30	0,35	0,40	15	Sin requisitos

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

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

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

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

**Tabla 7 - Series MEW de clase de alumbrado para viales húmedos tipos A y B**

Clase de Alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas y húmedas				Deslumbramiento Perturbador	Iluminación de alrededores
	Calzada seca			Calzada húmeda		
	Luminancia ⁽⁵⁾ Media L_m (cd/m ²) ⁽¹⁾	Uniformidad Global U_o (mínima)	Uniformidad Longitudinal U_l ⁽²⁾ (mínima)	Uniformidad Global U_o (mínima)	Incremento Umbral TI(%) ⁽³⁾ (máximo)	Relación Entorno SR ⁽⁴⁾ (mínima)
MEW1	2,00	0,40	0,60	0,15	10	0,50
MEW2	1,50	0,40	0,60	0,15	10	0,50
MEW3	1,00	0,40	0,60	0,15	15	0,50
MEW4	0,75	0,40	Sin requisitos	0,15	15	0,50
MEW5	0,50	0,35	Sin requisitos	0,15	15	0,50

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

⁽²⁾ Este criterio es voluntario pero puede utilizarse, por ejemplo, en autopistas, autovías y carreteras de calzada única de doble sentido de circulación y accesos limitados.

⁽³⁾ Cuando se utilicen fuentes de luz de baja luminancia (lámparas fluorescentes y de vapor de sodio a baja presión), puede permitirse un aumento de 5% del incremento umbral (TI).

⁽⁴⁾ La relación entorno SR debe aplicarse en aquellas vías de tráfico rodado donde no existan otras áreas contiguas a la calzada que tengan sus propios requisitos. La anchura de las bandas adyacentes para la relación entorno SR será igual como mínimo a la de un carril de tráfico, recomendándose a ser posible 5 m de anchura.

⁽⁵⁾ Los valores de luminancia dados pueden convertirse en valores de iluminancia, multiplicando los primeros por el coeficiente R (según C. I.E.) del pavimento utilizado, tomando un valor de 15 cuando éste no se conozca.

Tabla 8 - Series S de clase de alumbrado para viales tipos C, D y E.

Clase de Alumbrado ⁽¹⁾	Iluminancia horizontal en el área de la calzada	
	Iluminancia Media	Iluminancia mínima
	E_m (lux) ⁽¹⁾	E_{min} (lux) ⁽¹⁾
S1	15	5
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1

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

Con todo ello y según la tipología de las calles, objeto de este documento, del Ayuntamiento de Biurrun-Olcoz, dentro del proyecto, la situación de proyecto sería de:

1. Calles de proyecto: Tipo D3-D4 → Clase S2 ($E_m=10$ lux; $E_{min}= 3$ lux).



1.4.3. MEDIDAS QUE SE PREVÉ ADOPTAR PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA Y AHORRO ENERGÉTICO

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

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

siendo:

- ε = eficiencia energética de la instalación de alumbrado exterior ($\text{m}^2 \cdot \text{lux/W}$)
 P = potencia activa total instalada (lámparas y equipos auxiliares) (W);
 S = superficie iluminada (m^2);
 E_m = iluminancia media en servicio de la instalación, considerando el mantenimiento previsto (lux);

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

- ε_L = eficiencia de las lámparas y equipos auxiliares ($\text{lum/W} = \text{m}^2 \text{ lux/W}$);
 f_m = factor de mantenimiento de la instalación (en valores por unidad)
 f_u = factor de utilización de la instalación (en valores por unidad)

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

donde:

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

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

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

El factor de utilización de la instalación es función del tipo de lámpara, de la distribución de la intensidad luminosa y rendimiento de las luminarias, así como de la geometría de la instalación, tanto en lo referente a las características dimensionales de la superficie a iluminar (longitud y anchura), como a la disposición de las luminarias en la instalación de alumbrado exterior (tipo de implantación, altura de las luminarias y separación entre puntos de luz).

Los requisitos mínimos que marca el Real Decreto 1890/2008 de 14 de Noviembre de 2008 son para el caso de alumbrado vial funcional y vial ambiental, y vienen determinados en la ITC-EA-01.

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

Iluminancia media en servicio $E_m(\text{lux})$	EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA $\left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}} \right)$
≥ 30	22
25	20
20	17,5
15	15
10	12
$\leq 7,5$	9,5

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

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

Iluminancia media en servicio $E_m(\text{lux})$	EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA $\left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}}\right)$
≥ 20	9
15	7,5
10	6
7,5	5
≤ 5	3,5

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

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

$$I_E = \frac{\epsilon}{\epsilon_R}$$

Tabla 3 – Valores de eficiencia energética de referencia

Alumbrado vial funcional		Alumbrado vial ambiental y otras instalaciones de alumbrado	
Iluminancia media en servicio proyectada $E_m(\text{lux})$	Eficiencia energética de referencia ϵ_R $\left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}}\right)$	Iluminancia media en servicio proyectada $E_m(\text{lux})$	Eficiencia energética de referencia ϵ_R $\left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}}\right)$
≥ 30	32	—	—
25	29	—	—
20	26	≥ 20	13
15	23	15	11
10	18	10	9
$\leq 7,5$	14	7,5	7
—	—	≤ 5	5

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

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

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

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



Tabla 4 – Calificación energética de una instalación de alumbrado.

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

En el punto 2.1 y 2.2 del anexo se aportan los cálculos y el resultado de la calificación energética para dicho proyecto.

1.4.4. CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

La contaminación lumínica se define como el resplandor luminoso nocturno o brillo producido por la difusión y reflexión de la luz en los gases, aerosoles y partículas en suspensión en la atmósfera, que altera las condiciones naturales de las horas nocturnas y dificultan las observaciones astronómicas de los objetos celestes, debiendo distinguirse el brillo natural, atribuible a la radiación de fuentes u objetos celestes y a la luminiscencia de las capas altas de la atmósfera, del resplandor luminoso debido a las fuentes de luz instaladas en el alumbrado exterior.

La emisión de luz hacia el hemisferio superior, por medio que sea, supone un problema para la observación astronómica y una alteración de los ecosistemas naturales, pero también un despilfarro energético que lejos de mejorar la calidad lumínica de las vías públicas genera un gasto inútil de recursos económicos al titular de la instalación.

Desde el punto de vista normativo el REEA establece artículos específicos que limitan esta contaminación. Así mismo se indica que los Ayuntamientos establecerán en su término municipal la zonificación de su territorio a efectos de vulnerabilidad a la contaminación lumínica con los niveles de protección que se establecen, salvo que concurran causas justificadas. La zonificación distingue los siguientes tipos:

- Zona E1: Áreas incluidas en la red de espacios naturales protegidos o en ámbitos territoriales que hayan de ser objeto de una protección especial, por razón de sus características naturales o de su valor astronómico especial, en las cuales sólo se puede admitir un brillo mínimo. Inicialmente, tendrán esta consideración la lista de Lugares de Interés Comunitario aprobada por la Comisión Europea para cada una de las regiones biogeográficas.
- Zona E2: Áreas incluidas en ámbitos territoriales que sólo admiten un brillo reducido, generalmente fuera de las áreas residenciales urbanas o industriales. Tendrán esta consideración caminos rurales y todas las vías interurbanas, salvo intersecciones, nudos de viales y rotondas.



- Zona E3: Áreas incluidas en ámbitos territoriales que admiten un brillo mediano, normalmente residenciales urbanas e industriales. Se podrán incluir dentro de esta zona las intersecciones de caminos con carreteras y entre carreteras, sean éstas de la categoría que sean, así como intersecciones, nudos de viales y rotondas.
- Zona E4: Genéricamente áreas urbanas que incluyen zonas residenciales y para usos comerciales con una elevada actividad durante la franja horaria nocturna. Carreteras generales en travesías urbanas muy transitadas y arterias urbanas. Excepcionalmente podrán tener esta consideración lugares singulares y determinados que por su valor arquitectónico o social puedan considerarse que deban ser resaltados, aunque se ubiquen dentro de Zonas E2 o E3.

La localidad de Biurrun-Olcoz no dispone a día de hoy de ordenanza reguladora del alumbrado público ni tiene establecidas las zonificaciones que marcan los actuales reglamentos. Para cada zonificación el reglamento establece unos límites de emisiones lumínicas al hemisferio superior que serán tenidos en cuenta en la prescripción de equipos (luminarias) en su posición de instalación.

A tenor de lo establecido por el REEAE se propone zonificar a la zona de actuación del proyecto, en este caso las luminarias controladas por los centros de mando, en Biurrun-Olcoz como sigue:

CLASIFICACIÓN DE ZONAS	FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO FHS _{inst} (%)
E 1	0
E 2	0 – 5
E 3	0 – 15
E 4	0 – 25

Ayuntamiento de Biurrun-Olcoz: Zona E2

En general los niveles y uniformidad lumínicos observados son típicos de ámbitos rurales, esto es niveles medios apropiados pero uniformidades muy justas. Debido a la variable morfología de las calles y espacios no es posible generalizar en estos aspectos.

Del total de luminarias, se comprueba la existencia de modelos de luminarias y posiciones de instalación que generan un FHS_{inst} excesivo, incumplimiento la normativa vigente y suponiendo un despilfarro energético.

Las luminarias del ámbito a reformar son en su mayoría del tipo farol tipo Villa, de elevada antigüedad con lámpara montada en vertical de alta ineficacia y contaminación lumínica.

En todos los tramos interiores analizados se comprueba que:

- Las luminarias existentes son obsoletas y poco eficientes.
- Las lámparas de vapor de mercurio son poco eficientes.
- Niveles lumínicos y uniformidades insuficientes.



Luminarias tipo Vial VSAP150W



Luminarias tipo farol villa VSAP150W



Luminarias tipo foco-proyector HM75W

La totalidad de luminarias prescritas dan sobrado cumplimiento a los requerimientos de FHS_{inst} máximo permitido en cada zonificación.

En el **Anexo Cálculos** se adjuntan catálogos de las luminarias propuestas para la reforma, que incluyen los FHS de cada una de ellas.

1.4.5. REGULACIÓN DE FLUJOS DE LUZ EN FUNCIÓN DE HORARIOS

Con la reforma del centro de mando y de las luminarias se comprueba que todas las instalaciones del ámbito de la reforma dispondrán de sistemas de reducción de flujo y sistemas de activación de los mismos conforme al REEAE.

Se propone maximizar el ahorro por la reducción de flujo y homogeneizar horarios de inicio de reducción de flujo.

Los sistemas de reducción de flujo proyectados serán:

- Drivers electrónicos regulables con sistema de doble nivel con temporizador autónomo programable (sin hilo de mando) para lámparas LED. Reducción mínima al 50%.

En definitiva, todas las luminarias dispondrán de algún sistema válido de reducción de flujo independientemente de la potencia final de su instalación.

Para cada sistema propuesto se establecen unas horas equivalentes de funcionamiento que se aplican a cada punto de luz reformado para estimar los consumos futuros de energía.



1.5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN ACTUAL

Se describe la instalación de alumbrado en su estado actual, conteniendo los datos, características y mediciones sobre equipos.

Desde cada centro de mando se da suministro a varias calles del municipio.

1.5.1. CENTROS DE MANDO

La instalación del alumbrado exterior en la localidad de Biurrun-Olcoz dispone de cuatro centros de mando, con un total de 376 puntos.

Se resumen a continuación los centros de mando que dispone el municipio incluyendo su ubicación, número de circuitos, número de puntos de luz y las potencias totales instaladas.

Centro de mando nº 1 BIURRUN:

- o Situación: Plaza Jai Eder (calle Mayor)
- o Potencia total instalada: 11,89 kW
- o Nº de circuitos: 3
- o Número de puntos de luz: 102
- o Acometida: Aérea a 400V

Se trata de un cuadro antiguo situado en fachada y que dispone dos armarios. La CGPM no existe, la acometida de este cuadro viene desde el centro de mando 2.

El cuadro presenta tres circuitos de alumbrado.

El cuadro está obsoleto y no cumple normativa.





A continuación se detallan y se dan las características principales del centro de mando en las siguientes tablas:

DATOS GENERALES DEL CUADRO			
LOCALIDAD	BIURRUN	PROVINCIA	NAVARRA
DIRECCIÓN	PZ. Jai Eder 1 (Calle Mayor)	C.P.	31.398
CIF. ABONADO	P3105600E	COORD.UTM	x: 608.197 y:4.727.537
FECHA INST.		INSTALADOR	
Nº CONTADOR 1:	sin contador	Nº CONTADOR 2:	

ACOMETIDA				CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN		
MONTAJE	AEREA	LONGITUD (m)	180	SITUACIÓN	No existe. Acometida desde CM2	
TIPO	RVK	SECCION (mm ²)	25	GRADO DE PROTECCIÓN	IP	
MATERIAL	Cu	POT. MAX. ADM (kW)	27600		IK	
POLOS	IV	TENSIÓN RED	230/400	INT. NOMINAL FUSIBLES (A)		
				TIPO		

LINEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN Y DERIVACIÓN INDIVIDUAL				
LGA	MONTAJE		LONGITUD (m)	
	TIPO		SECCION (mm ²)	
	MATERIAL		POT. MAX. ADM (kW)	
DI	MONTAJE		LONGITUD (m)	
	TIPO		SECCION (mm ²)	
	MATERIAL		POT. MAX. ADM (kW)	
CUADRO DE PROTECCIÓN				
DIMENSIONES (mm)	ALTO	400	MATERIAL	PLÁSTICO
	ANCHO	400	UBICACIÓN	EXTERIOR
	FONDO	250	MONTAJE	PARED
MODULOS COMPAÑÍA/PROPIEDAD				
ENCENDIDO MANUAL		SI	TIPO AC:	RELOJ ASTRONOMICO
NOTAS:		OBSOLETO		

PUESTA A TIERRA DEL CUADRO		HORARIOS DE FUNCIONAMIENTO		
EXISTE	SI(en uno de los cuadros)	HORA DE ENCENDIDO		OCASO
TIPO	PICA	HORARIO DE REDUCCIÓN	INICIO	
SECCIÓN LINEA PPAL. (mm ²)	16		FIN	
RESISTENCIA (Ohm)	10	HORA APAGADO		ORTO



DESCARGADOR SOBRETENSIONES:	NO	RELOJ	¿ESTÁ EN HORA?	
PODER DE DESCARGA (kA):			MODELO	ORBIS
NOTAS		NOTAS		

PROTECCIONES Y ELEMENTOS GENERALES					
FUSIBLES	¿EXISTEN?	SI			
	TIPO	Gg			
	POLOS (Nº)	III	INTENSIDAD (A)	32	
	TENSIÓN (V)	380	PODER DE CORTE (kA)	20KA	
INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO GENERAL	¿EXISTE?	NO			
	CORTE OMNIPOLAR				
	POLOS (Nº)		INTENSIDAD (A)		
	TENSIÓN (V)		PODER DE CORTE (kA)		
INTERRUPTOR DIFERENCIAL GENERAL	¿EXISTE?	NO			
	REARMABLE		SUPERINMUNIZADO		
	POLOS (Nº)		INTENSIDAD (A)		
	TENSIÓN (V)		PODER DE CORTE (kA)		
	SENSIBILIDAD (mA)				
CONTACTORES	NOMBRE/TIPO	POLOS	INTENS. (A)	MARCA	MOD.
	SIEMENS	III	40	SIEMENS	3TF33 G/9
SISTEMA DE REDUCCIÓN DE FLUJO	NO	REDUCTOR-ESTABILIZADOR EN CABECERA			
		POTENCIA (KVA)			
		FASES			
		MARCA/TIPO			
EQUIPOS DE MEDIDA DE COMPAÑÍA					
COMPAÑÍA COMERCIALIZADORA		NO			
COMPAÑÍA SUMINISTRADORA					
MARCA					
MODELO					
TRAFOS MEDIDA		REL. TRANSFORMACION			
		CLASE DE TRAFOS			
NOTAS					
¿EXISTE ICP?	NO	INTENSIDAD NOMINAL			
		Nº DE POLOS			



CHECK-LIST GENERAL DE LA INSTALACIÓN		
CONCEPTO	ESTADO	NOTAS
ACCESO AL CUADRO	OK	
TIPO APERTURA	MAL	
DISPOSICIÓN EN ALTURA	OK	
LIMPIEZA INTERIOR	MAL	
ESTADO DE CONSERVACIÓN	MAL	
PRESENTA QUEMAZOS	SI	
ESQUEMAS ELÉCTRICOS	NO	
LUZ INTERIOR	NO	
RESISTENCIA DE CALDEO	NO	
TOMA DE 230V	NO	
PUESTA A TIERRA	NO	
ETIQUETADO INDELEBLE	NO	
ESPACIO PARA AMPLIACIONES	NO	
CIRCUITOS EQUILIBRADOS	NO	
FACTOR DE POTENCIA > 0,9	NO	
FUGAS EN CIRCUITOS	SI	
FUSIBLES EN EL CUADRO	SI	
DIFERENCIALES	EN UN CUADRO	
COFRED EN TODAS LAS LUMINARIAS	SI	
CABLES CALIENTES	NO	
CABLES PICADOS	NO	
OTROS SUMINISTROS (riego; etc)	NO	

**Centro de mando nº 2 BIURRUN:**

- o Situación: Calle San Martín nº1
- o Potencia total instalada: 7,54 kW
- o Nº de circuitos: 2
- o Número de puntos de luz: 65
- o Acometida: Aérea a 400V

Se trata de un cuadro situado en módulo independiente. La CGPM se sitúa en el cuadro. El cuadro presenta tres circuitos de alumbrado.



A continuación se detallan y se dan las características principales del centro de mando en las siguientes tablas:

DATOS GENERALES DEL CUADRO			
LOCALIDAD	BIURRUN	PROVINCIA	NAVARRA
DIRECCIÓN	Calle San Martín nº1	C.P.	31.398



CIF. ABONADO	P3105600E	COORD.UTM	x: 608.296 y:4.727.393
FECHA INST.		INSTALADOR	
Nº CONTADOR 1:	sin contador	Nº CONTADOR 2:	

ACOMETIDA			
MONTAJE	SUBTERRANEA	LONGITUD (m)	100
TIPO	RVK	SECCION (mm2)	25
MATERIAL	Cu	POT. MAX. ADM (KW)	55200
POLOS	IV	TENSIÓN RED	230/400

CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN		
SITUACION	CUADRO CM- INTERIOR	
GRADO DE PROTECCIÓN	IP	65
	IK	10
INT. NOMINAL FUSIBLES (A)	80	
TIPO	Neozed	
NOTAS		

LINEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN Y DERIVACIÓN INDIVIDUAL				
LGA	MONTAJE	Cuadro	LONGITUD (m)	3
	TIPO	RVK	SECCION (mm2)	16
	MATERIAL	CU	POT. MAX. ADM (KW)	43,47
DI	MONTAJE	-	LONGITUD (m)	
	TIPO		SECCION (mm2)	
	MATERIAL		POT. MAX. ADM (KW)	

CADRO DE PROTECCIÓN				
DIMENSIONES (mm)	ALTO	600	MATERIAL	HORMIGON
	ANCHO	800	UBICACIÓN	BANCADA
	FONDO	400	MONTAJE	EXTERIOR
MODULOS COMPAÑÍA/PROPIEDAD			IBERDROLA	
ENCENDIDO MANUAL		SI	TIPO AC.:	reloj ast
NOTAS:	mod. PRONUTEC PNR ORMA 13 ALP			

PUESTA A TIERRA DEL CUADRO	
EXISTE	SI (en unos de los cuadros)
TIPO	PICA
SECCIÓN LINEA PPAL. (mm2)	35
RESISTENCIA (Ohm)	5
DESCARGADOR SOBRETENS:	NO
PODER DE DESCARGA (kA):	



NOTAS	
-------	--

HORARIOS DE FUNCIONAMIENTO		
HORA ENCENDIDO		OCASO
HORARIO REDUCCIÓN	INICIO	8;10 sin corrección
	FIN	19;40
HORA APAGADO		ORTO
RELOJ	¿ESTA EN HORA?	
	MODELO	ASTRO NOVA CITY
NOTAS		

PROTECCIONES Y ELEMENTOS GENERALES					
FUSIBLES	¿EXISTEN?	NO			
	TIPO				
	POLOS (Nº)		INTENSIDAD (A)		
	TENSIÓN (V)		PODER DE CORTE (kA)		
INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO O GENERAL	¿EXISTE?	SI			
	CORTE OMNIPOLAR		REARMABLE (S/N)		NO
	POLOS (Nº)	4	INTENSIDAD (A)		63
	TENSIÓN (V)	400	PODER DE CORTE (kA)		6
INTERRUPTOR DIFERENCIAL GENERAL	¿EXISTE?	NO			
	REARMABLE		SUPERINMUNIZADO		
	POLOS (Nº)		INTENSIDAD (A)		
	TENSIÓN (V)		PODER DE CORTE (kA)		
	SENSIBILIDAD				
CONTACTORES	NOMBRE/TIPO	POLOS	INTENS. (A)	MARCA	MOD.
SISTEMA DE REDUCCIÓN DE FLUJO	NO	REDUCTOR -ESTABILIZADOR EN CABECERA			
		POTENCIA (KVA)			
		FASES			
		MARCA/TIPO			

EQUIPOS DE MEDIDA DE COMPAÑÍA		
COMPAÑÍA COMERCIALIZADORA		FENIE
COMPAÑÍA SUMINISTRADORA		IBERDROLA
MARCA		SAGEMCOM
MODELO		CX2000-9
TRAFOS MEDIDA	NO	REL. TRANSFORMACION
		CLASE DE TRAFO



NOTAS			
¿EXISTE ICP?	NO	INTENSIDAD NOMINAL	
		Nº DE POLOS	

CHECK-LIST GENERAL DE LA INSTALACIÓN		
CONCEPTO	ESTADO	NOTAS
ACCESO AL CUADRO	OK	
TIPO APERTURA	OK	
DISPOSICIÓN EN ALTURA	OK	
LIMPIEZA INTERIOR	REGULAR	
ESTADO DE CONSERVACIÓN	OK	
PRESENTA QUEMAZOS	NO	
ESQUEMAS ELÉCTRICOS	NO	
LUZ INTERIOR	SI	
RESISTENCIA DE CALDEO	SI	
TOMA DE 230V	SI	
PUESTA A TIERRA	SI	
ETIQUETADO INDELEBLE	SI	
ESPACIO PARA AMPLIACIONES	SI	
CIRCUITOS EQUILIBRADOS	SI	
FACTOR DE POTENCIA > 0,9	NO	
FUGAS EN CIRCUITOS	SI	
FUSIBLES EN EL CUADRO	SI	
DIFERENCIALES	SI	
COFRED EN TODAS LAS LUMINAR.	SI	
CABLES CALIENTES	NO	
CABLES PICADOS	NO	
OTROS SUMINISTROS (riego; etc)	SI CM1	

Centro de mando nº 1 OLCOZ:

- o Situación: c/San Miguel próximo 19 bajo
- o Potencia total instalada: 22,34 kW
- o Nº de circuitos: 3
- o Número de puntos de luz: 193
- o Acometida: Subterránea a 400V

Se trata de un cuadro situado en módulo independiente. La CGPM se sitúa en el cuadro. El cuadro presenta tres circuitos de alumbrado.



A continuación, se detallan y se dan las características principales del centro de mando en las siguientes tablas:

DATOS GENERALES DEL CUADRO			
LOCALIDAD	OLCOZ	PROVINCIA	NAVARRA
DIRECCIÓN	Calle San Miguel PROX19, bajo	C.P.	31.398
CIF. ABONADO	P3105600E	COORD.UTM	
FECHA INST.		INSTALADOR	
Nº CONTADOR 1:	49331067	Nº CONTADOR 2:	

ACOMETIDA				CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN		
MONTAJE	SUBTERRAN	LONGITUD (m)	15	SITUACIÓN		INTERIOR CUADRO
TIPO	RVK	SECCION (mm ²)	16	GRADO DE PROTECCIÓN	IP	65
MATERIAL	Cu	POT. MAX. ADM (kW)	34,5		IK	10
POLOS	IV	TENSIÓN RED	230/400	INT. NOMINAL FUSIBLES (A)		80
				TIPO		Neozed

LINEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN Y DERIVACIÓN INDIVIDUAL	
---	--



LGA	MONTAJE	Cuadro	LONGITUD (m)	3
	TIPO	RVK	SECCION (mm ²)	16
	MATERIAL	CU	POT. MAX. ADM (kW)	34,5
DI	MONTAJE		LONGITUD (m)	
	TIPO		SECCION (mm ²)	
	MATERIAL		POT. MAX. ADM (kW)	
CUADRO DE PROTECCIÓN				
DIMENSIONES (mm)	ALTO	600	MATERIAL	HORMIGON
	ANCHO	800	UBICACIÓN	BANCADA
	FONDO	400	MONTAJE	EXTERIOR
MODULOS COMPAÑÍA/PROPIEDAD				
ENCENDIDO MANUAL		SI	TIPO AC:	RELOJ ASTRONÓMICO
NOTAS:	mod. PRONUTEC PNR ORMA 13			

PUESTA A TIERRA DEL CUADRO		HORARIOS DE FUNCIONAMIENTO		
EXISTE	SI	HORA DE ENCENDIDO		OCASO
TIPO	PICA	HORARIO DE REDUCCIÓN	INICIO	
SECCIÓN LINEA PPAL. (mm ²)	35		FIN	
RESISTENCIA (Ohm)	4	HORA APAGADO		ORTO
DESCARGADOR SOBRETENSIONES:	NO	RELOJ	¿ESTÁ EN HORA?	
PODER DE DESCARGA (kA):			MODELO	ORBIS
NOTAS		NOTAS		

PROTECCIONES Y ELEMENTOS GENERALES					
FUSIBLES	¿EXISTEN?	NO			
	TIPO				
	POLOS (Nº)		INTENSIDAD (A)		
	TENSIÓN (V)		PODER DE CORTE (kA)		
INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO GENERAL	¿EXISTE?	SI			
	CORTE OMNIPOLAR				NO
	POLOS (Nº)	IV	INTENSIDAD (A)		50
	TENSIÓN (V)	400	PODER DE CORTE (kA)		6
INTERRUPTOR DIFERENCIAL GENERAL	¿EXISTE?	NO			
	REARMABLE		SUPERINMUNIZADO		
	POLOS (Nº)		INTENSIDAD (A)		
	TENSIÓN (V)		PODER DE CORTE (kA)		
	SENSIBILIDAD (mA)				
CONTACTORES	NOMBRE/TIPO	POLOS	INTENS. (A)	MARCA	MOD.
	GENERAL	III	40	GE	CL03



SISTEMA DE REDUCCIÓN DE FLUJO	NO	REDUCTOR-ESTABILIZADOR EN CABECERA			
		POTENCIA (KVA)			
		FASES			
		MARCA/TIPO			
EQUIPOS DE MEDIDA DE COMPAÑÍA					
COMPAÑÍA COMERCIALIZADORA		IIBERDROLA			
COMPAÑÍA SUMINISTRADORA		IBERDROLA			
MARCA		ZIV			
MODELO		09494VEB			
TRAFOS MEDIDA	NO	REL. TRANSFORMACION			
		CLASE DE TRAFO			
NOTAS					
¿EXISTE ICP?	NO	INTENSIDAD NOMINAL			
		Nº DE POLOS			



CHECK-LIST GENERAL DE LA INSTALACIÓN		
CONCEPTO	ESTADO	NOTAS
ACCESO AL CUADRO	OK	
TIPO APERTURA	OK	
DISPOSICIÓN EN ALTURA	OK	
LIMPIEZA INTERIOR	REGULAR	
ESTADO DE CONSERVACIÓN	OK	
PRESENTA QUEMAZOS	NO	
ESQUEMAS ELÉCTRICOS	NO	
LUZ INTERIOR	SI	
RESISTENCIA DE CALDEO	NO	
TOMA DE 230V	SI	
PUESTA A TIERRA	SI	
ETIQUETADO INDELEBLE	NO	
ESPACIO PARA AMPLIACIONES	SI	
CIRCUITOS EQUILIBRADOS	SI	
FACTOR DE POTENCIA > 0,9	NO	
FUGAS EN CIRCUITOS	SI	
FUSIBLES EN EL CUADRO	NO	
DIFERENCIALES	SI	ALGUN CIRCUITO DESCONECTADO
COFRETE EN TODAS LAS LUMINARIAS	SI	
CABLES CALIENTES	NO	
CABLES PICADOS	NO	
OTROS SUMINISTROS (riego; etc)	NO	RIEGO

Se dispone de un pequeño cuadro de alumbrado para la parte antigua del pueblo. No se ha podido acceder a este cuadro por no disponer de la llave. El cuadro lleva mucho tiempo sin abrirse, se aprecian indicios de abundancia de insectos en el interior. El cuadro está obsoleto.

DATOS GENERALES DEL CUADRO			
LOCALIDAD	OLCOZ	PROVINCIA	NAVARRA
DIRECCIÓN	Calle San Miguel 17	C.P.	31.398
CIF. ABONADO	P3105600E	COOR.UTM	
FECHA INST.		INSTALADOR	
Nº CONTADOR 1:	49331067	Nº CONTADOR 2:	

Centro de mando nº 2 OLCOZ:



- o Situación: c/San Miguel 17 bajo
- o Potencia total instalada: 1,97 kW
- o Nº de circuitos: 1
- o Número de puntos de luz: 16
- o Acometida: Subterránea a 400V

Se trata de un cuadro situado en un poste.

DATOS GENERALES DEL CUADRO			
LOCALIDAD	OLCOZ	PROVINCIA	NAVARRA
DIRECCIÓN	Calle San Miguel 17	C.P.	31.398
CIF. ABONADO	P3105600E	COORD.UTM	Ver planos
FECHA INST.		INSTALADOR	
Nº CONTADOR 1:	49331067	Nº CONTADOR 2:	

ACOMETIDA			
MONTAJE	AEREA	LONGITUD (m)	10
TIPO	RVK	SECCION (mm2)	-
MATERIAL	Cu	POT. MAX. ADM (KW)	-
POLOS	IV	TENSIÓN RED	230/400





1.5.2. PUNTOS DE LUZ

Del estudio de alumbrado exterior realizado en el vial del municipio, se observa la presencia de diversos problemas de carácter general:

- Luminarias obsoletas e ineficientes.
- Elevada contaminación lumínica e intrusismo en las viviendas.
- Niveles lumínicos y uniformidades insuficientes.

A continuación se incluye un resumen del número y tipología de luminarias existentes en la localidad y que van a ser sustituidas.

INVENTARIO LUMINARIAS BIURRÚN							
Fotografía							
Fabricante							
Modelo	VIAL	VILLA COL	VILLA BM	VILLA	PROYECTOR		
Tipo lámpara	VSAP	VSAP	VSAP	VSAP	VSAP	POTENCIA INSTALADA	TOTAL UDS
Pot. lámpara (W)	150	100	100	100	100		
Pot. total (W)	171	116	116	116	116		
Cuadro nº 1	1	46	51	2	2	11,89	102
Cuadro nº 2		62	3			7,54	65
Total uds	1	108	54	2	2		167
Potencia instalada	0,17	12,53	6,26	0,23	0,23	19,43	

INVENTARIO LUMINARIAS OLCOZ							
Fotografía							
Fabricante							
Modelo	VIAL	VILLA COL	VILLA BM	FOCO			
Tipo lámpara	VSAP	VSAP	VSAP	HM	POTENCIA INSTALADA	TOTAL UDS	
Pot. lámpara (W)	150	100	100	75			
Pot. total (W)	171	116	116	90			
Cuadro nº 1		158	23	12	22,08	193	
Cuadro nº 2	2		14		1,97	16	
Total uds	2	158	37	12		209	
Potencia instalada	0,34	18,33	4,29	1,08	24,04		

En general en el municipio predominan luminarias antiguas de baja eficiencia y elevado FHS. En su totalidad, salvo dos luminarias que se cambiaron a LED de muestra, montan lámparas de VSAP.



Todas las luminarias, se consideran ineficientes y se sugiere su sustitución.

Existe alguna luminaria dañada que debe ser cambiada o reparada:



1.6. SOLUCIÓN ADOPTADA

Como criterios generales, la renovación del alumbrado se basa en las siguientes acciones:

- Mantener el diseño de las instalaciones actuales (interdistancias, soportes, alturas)



y adaptar a él las nuevas luminarias.

- Sustituir todas las luminarias ineficientes bien por su antigüedad como por su diseño.
- Sustituir todas las luminarias que produzcan contaminación lumínica.
- Las nuevas luminarias han de ser de tecnología LED con avanzados criterios de diseño y eficiencia. La temperatura de color será máximo de 3.000 K.
- Racionalizar la actuación aprovechando material existente suficientemente eficiente y con suficiente vida útil.

1.6.1. CANALIZACIONES, CONDUCTORES Y CIRCUITOS ELÉCTRICOS

En esta fase no se prevé que se modifiquen.

En general se mantendrán los circuitos de alumbrado existentes y sus canalizaciones, realizando únicamente modificaciones en las partes que estén en mal estado.

En el caso de nuevos tendidos que sean necesario realizar debido a la colocación de nuevas luminarias donde no existen o modificación de la posición de las luminarias, deberán cumplir con las siguientes especificaciones.

RED AEREA:

Se utilizarán cables tipo RV formados por conductor de cobre, con cubierta de PVC y aislamiento de polietileno reticulado para una tensión asignada de 0.6/1kV y de 6 mm² de sección y cumplirán con lo especificado en la norma UNE 21.030. Las líneas estarán compuestas por cinco conductores, tres para fase, uno para neutro y uno de protección.

Los empalmes y conexiones de conductores se realizarán utilizando piezas metálicas apropiadas, resistentes a la corrosión, y que aseguren un contacto eléctrico eficaz, de modo que en ellos, la elevación de temperatura no sea superior a la de los conductores.

Los accesorios serán adecuados, resistentes a la acción de la intemperie y se colocarán de tal forma que eviten la penetración de la humedad en los conductores aislados.

Los empalmes deberán soportar sin rotura ni deslizamiento del conductor, el 90% de su carga de rotura. No es admisible realizar empalmes por soldadura o por torsión directa de los conductores.

RED SUBTERRÁNEA

Se utilizarán cables tipo RV formados por conductor de cobre, con cubierta de PVC y aislamiento de polietileno reticulado para una tensión asignada de 0.6/1kV y de 6 mm² de sección como mínimo y cumplirán con lo especificado en la norma UNE-HD 603.

Los conductores utilizados estarán debidamente protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos.

Las conexiones de los conductores subterráneos se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento.



Las canalizaciones se dispondrán por terrenos de dominio público, y en zonas perfectamente delimitadas. El trazado será lo más rectilíneo posible y teniéndose en cuenta los radios de curvatura mínimos, fijados por el fabricante.

Los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 0,4 metros del nivel del suelo medidos desde la cota inferior del tubo y su diámetro no será inferior a 60mm. Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia del suelo de 0,10 a 0,25 m. por encima del tubo.

Para facilitar la manipulación de los cables se dispondrá de arquetas con tapa. La distancia entre arquetas será como máximo de 40 m. A la entrada de las arquetas, los tubos deberán quedar debidamente sellados en sus extremos para evitar la entrada de roedores y de agua.

INTERIOR DE COLUMNAS

En el cableado del interior de las columnas se utilizarán cables tipo RV formados por conductor de cobre, con cubierta de PVC y aislamiento de polietileno reticulado para una tensión asignada de 0.6/1kV y de 2,5 mm² de sección.

CABLES POSADOS

Los cables posados sobre fachadas o muros, quedarán grapados a los mismos cada 30 cm.

Los conductores se protegerán adecuadamente en aquellos lugares en que puedan sufrir deterioro mecánico de cualquier índole.

La altura mínima al suelo deberá ser de 2,5 metros.

En las proximidades de aberturas en fachadas deben respetarse las siguientes distancias mínimas:

- Ventanas: 0,30 metros al borde superior de la abertura y 0,50 metros al borde inferior y bordes laterales de la abertura.
- Balcones: 0,30 metros al borde superior de la abertura y 1,00 metros a los bordes laterales del balcón.

Asimismo, se respetará una distancia mínima de 0,05 metros a los elementos metálicos presentes en las fachadas.

CABLES TENSADOS

Se utilizarán cables fiadores de acero galvanizado, cuya resistencia a la rotura será, como mínimo, de 800 daN, y a los que se fijarán mediante abrazaderas u otros dispositivos apropiados, los conductores aislados.

La distancia al suelo será de al menos 4 metros, elevándose a 6 metros en el caso de cruces con carreteras.

CABLES ENTERRADOS

Las nuevas canalizaciones enterradas estarán constituidas por dos tubos rígidos de polietileno de doble pared, interior lisa y exterior corrugada, según UNE 50086-2-4, de DN-110.



En cada uno de los tubos se instalará un solo circuito. Se evitará en lo posible los cambios de dirección de los tubulares.

La zanja tendrá una anchura mínima de 0,40 m y una profundidad de 0,70 m.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de 0,05 m de espesor de hormigón HM-20, sobre la que se depositarán los tubos. A continuación se colocará otra capa de hormigón HM-20 con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

Por último, se hace el relleno de la zanja con zahorra natural procedente de préstamos compactada hasta el 98% del próctor modificado.

Se situará una cinta de señalización a 0,10 m de profundidad por debajo del firme y a 0,25 m por encima de los tubos.

En la parte pavimentada se realizará un precorte del pavimento previamente a su demolición.

Se colocarán arquetas de registro junto a cada luminaria además de los puntos indicados en el plano correspondiente.

Las arquetas se realizarán con hormigón HA-25 in situ con una profundidad de 0.70 metros y dimensiones libres de 40x40 cm. En su base se colocarán 10 cm de grava para el filtrado del agua.

Las arquetas llevarán cerco y tapa de fundición con la inscripción de alumbrado público.

Para la colocación de la luminaria se realizará una cimentación de hormigón en masa HM-20 con pernos metálicos para su sujeción y según las indicaciones del fabricante.

1.6.2. PUESTA A TIERRA

Se dotará a toda la instalación de conductor de protección. Se comprobará la conexión a tierra de las partes metálicas accesibles de los soportes.

Las luminarias se conectarán al punto de puesta a tierra del soporte, mediante cable unipolar aislado de 450/750 V con recubrimiento de color verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm² en cobre.

En las redes posadas tendrán como mínimo la misma sección que los conductores de fase.

En las canalizaciones enterradas, cada cinco arquetas y siempre en el primero y en el último soporte de cada línea, se colocará una pica de puesta a tierra que será de acero cobrizado de 2 metros de longitud y 14,3 mm de diámetro.

Todas las conexiones de los circuitos de tierra, se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

Las partes metálicas de los elementos de mobiliario urbano con equipamiento eléctrico, que estén a una distancia inferior a 2 m de las partes metálicas de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, deberán quedar conectadas a la red de tierra.

Se comprobará que la resistencia de paso a tierra sea inferior a 10 Ω de modo que no se



puedan producir tensiones de contacto superiores a 24 V en las partes accesibles de la instalación.

Los empalmes se realizarán mediante elementos de presión o con soldadura de alto punto de fusión (aluminotérmica), asegurando que el contacto de la unión o de los empalmes sea efectivo y tenga baja resistencia de contacto.

1.6.3. LUMINARIAS

Las actuaciones del acondicionamiento del alumbrado público con el fin de ahorrar energía serían cambiar todos los puntos que quedan pendientes de sustituir por puntos con tecnología LED. En concreto se trata de 372 puntos en los centros de mando 1 y 2 de Biurrun y Olcoz.

Los modelos a sustituir serían:

- Farol Villa: ATP modelo VILLA AC LED35, con 24 LEDS a 500mA. Consumo de 34W. Fabricada en polímeros técnicos reforzados -S7- (cubierta) y termo-polímero -T5- estabilizado contra los rayos U.V. (difusor). Con difusor confort para disminuir el deslumbramiento. Luminaria de CLASE II. IP 66 e IK 10. Temperatura de color 3000K. Posición: apoyada. Vida útil: 100.000h. L80B10. Driver con bus dali y regulable mediante dimer interno con hasta 6 escalones, con protector para sobretensiones de hasta 10kV (6KV entre L y N).
- Farol Villa: ATP modelo VILLA AC LED25, con 12 LEDS a 500mA. Consumo de 19-27W. Fabricada en polímeros técnicos reforzados -S7- (cubierta) y termo-polímero -T5- estabilizado contra los rayos U.V. (difusor). Con difusor confort para disminuir el deslumbramiento. Luminaria de CLASE II. IP 66 e IK 10. Temperatura de color 3000K. Posición: apoyada. Vida útil: 100.000h. L80B10. Driver con bus dali y regulable mediante dimer interno con hasta 6 escalones, con protector para sobretensiones de hasta 10kV (6KV entre L y N).
- Vial: ATP modelo ENUR MICRO LED35, con 24 LEDS a 500mA. Consumo de 35W. Carcasa fabricada en polímeros técnicos reforzados S7 y difusor de polímero transparente tropicalizado, de alto impacto T5, y estabilizado contra los rayos UV. Luminaria de CLASE II. IP 66 e IK 10. Temperatura de color 3000K. Posición: apoyada. Vida útil: 100.000h. L80B10. Driver con bus dali y regulable mediante dimer interno con hasta 6 escalones, con protector para sobretensiones de hasta 10kV (6KV entre L y N)
- Proyector: proyector Consumo de 35W. Luminaria de CLASE II . Grado IK10 para la carcasa, resistente a impactos de 20 Julios según norma UNE-EN. 50102. Grado IK10 para el difusor, resistente a impactos de 20 Julios según norma UNE-EN. 50102. Nivel de aislamiento eléctrico de la luminaria, Clase II según norma UNE-EN. 60598. Rigidez dieléctrica 250 Kv o superior, Norma UNE, ANSI o IEEE. Grado de protección de toda la envolvente, incluido el conjunto óptico, IP66 según Norma UNE-EN. 60598. Junta de poliuretano sin uniones ni pegamento degradable. Espesor del difusor mínimo 2.5 mm o mayor en cualquiera de sus



zonas con ficha técnica del fabricante. Sistema de conexión mediante un conector estanco IP68, estándar Internacional IEC 60529, UNE-EN 60598-1 o ANSI equivalente. Tornillería acero inoxidable. Índice de Reproducción Cromática (IRC): >70. Fuente de luz con LED de alta potencia con encapsulado de silicona y base cerámica. Vida útil de la luminaria 100.000 horas con funcionamiento a una temperatura media ambiente de 25°C. Rango de temperatura de funcionamiento de -30 a +35°C. Longevidad módulo LED: L90B10

- Constructivamente las luminarias para el alumbrado exterior cumplimentarán la Norma UNE-EN 60598-2-3 y en caso de proyectores la UNE-EN 60598-2-5, además del Real Decreto 1630/1992 de 29 de diciembre en aplicación de la Directiva 89/106/CEE y demás normativa internacional aplicable.

En concreto se realizan las siguientes actuaciones:

- Actuación 1 (cm1, Biurrun, adecuación cuadro, alumbrado público.). **FASE 1.**
- Actuación 2 (cm1, Biurrun, adecuación de centro mando de mando 2, alumbrado público.). **FASE 1**
- Actuación 3 (cm1, Olcoz, adecuación cuadro, alumbrado público.). **FASE 1.**
- Actuación 4 (cm2, Olcoz, suprimir centro de mando 2 alumbrado público.). **FASE 1.**
- Actuación 5 (Centro de mando 1. Biurrun. Sustitución de 164 luminarias vial 100W por 164 luminarias VILLA LED35 34W (17) y LED25 (147) con sistema de reducción de flujo por doble nivel autónomo, alumbrado público, alumbrado público.). **FASE 1 y 2. (2 ud en FASE I)**
- Actuación 6 (Centro de mando 1. Biurrun. Sustitución de 2 proyector VSAP 100w por 2 Proyector ATP AIRE SERIE S3 con sistema de reducción de flujo por doble nivel autónomo, alumbrado público.). **FASE 2.**
- Actuación 7 (Centro mando 1. Biurrun. Sustitución de 1 luminaria vial 150W por 1 luminaria ATP ENUR MICRO LED55 con sistema de reducción de flujo por doble nivel autónomo, alumbrado público.). **FASE 2.**
- Actuación 8 (Centro mando 1. Olcoz. Sustitución de 96 luminarias VILLA VSAP100 por 96 luminarias VILLA LED35 34W (4), LED25 27W (73) y LED25 19W(20) DN, alumbrado público.). **FASE 1 Y 2.**
- Actuación 9 (Centro mando 1. Olcoz. Sustitución de 12 proyector VM 70w por 12 Proyector LED 20W DN, alumbrado público.). **FASE 2.**
- Actuación 10 (Centro mando 1. Olcoz Sustitución de 97 luminarias VILLA VSAP100 por 97 luminarias VILLA LED 19W DN- APAGADAS, alumbrado público.). **FASE 2.**



Se adopta la temperatura de color de 3000K (2700K) como solución de compromiso entre una buena reproducción cromática de la luz blanca con una eficacia lo más alta posible y limitar en lo posible la contaminación lumínica por la componente azul del LED blanco.

Las nuevas luminarias serán con tecnología LED. Las luminarias con tecnología LED proporcionan buena reproducción cromática, una larga vida útil y un ahorro en cuestión de mantenimiento y gasto energético, lo que los convierte en una solución potencialmente eficiente y amortizable.

Se elegirá unas luminarias con un mínimo de 10 años de Garantía ofrecida por el fabricante y una vida media entre 20-25 años.

A los efectos de ahorro energético, se utilizarán fuentes de luz cuya eficacia/rendimiento luminoso, entendiendo por talla relación entre el flujo lumínico emitido y la potencia eléctrica consumida (lm/w), sea lo más elevada posible, es por ello que se pretenden utilizar lámparas de LED en color Neutro, solicitando a los fabricantes para su posterior elección las siguientes características, según recomendaciones de ANF ALUM (ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE FABRICANTES DE ILUMINACIÓN) y el IDAE.

Desde el punto vista de seguridad de las personas y bienes al estar la instalación a la intemperie y considerando el riesgo que implica que parte de sus elementos sean fácilmente accesibles, hacen necesario establecer las condiciones técnicas y garantías que las mismas deben reunir para dar cumplimiento a los objetivos básicos de economía y seguridad, es por ello que se ha planteado un sistema de seguridad contra contactos indirectos basados en la conexión de las armaduras a su correspondiente toma de tierra así como la instalación de interruptores diferenciales de baja sensibilidad.

1.7. TELEGESTIÓN

En los centros de mando 1 de Olcoz y Biurrun se va a instalar un sistema de telegestión SMART LIGHT CONTROLLER, o equivalente:

El Smart Light Controller permite un control total sobre el funcionamiento y los principales parámetros de las luminarias.

Mediante estándares como DALI y 12-24v puedes conectar con drivers, fuentes de alimentación y balastos con dimmer

El PLC le permite también tener información de parámetros configurados previamente para su monitorización, como: potencia de consumo, tensión y corriente.

Asimismo permite contar con sistemas de notificación, alertas o alarmas, por si se produce algún tipo de fallo o incidencia en las luminarias.

Ventajas en una instalación controlada por un Smart Light Controller:

- Mayor flexibilidad del sistema de alumbrado.
- Encendido y apagado de las luminarias de forma remota.
- Control y monitorización de las infraestructuras.



- Ahorros de energía de hasta un 60%.
- Mejor seguridad.
- Instalación sencilla del PLC en las soluciones de alumbrado público.
- Uso de las líneas eléctricas existentes para el envío de comandos.
- 10% adicional de ahorro en caso de usar tecnología LED.
- Atenuar las luces gracias a la comunicación a través de la red.
- Resistencia a interferencias externas.

Controlar un sistema de alumbrado público con un PLC Arduino nos permitirá actuar directamente en:

- Horas de encendido / apagado precisas según ubicación, calendario y condiciones climáticas.
- Adaptar la cantidad de iluminación durante el amanecer / anochecer y por la noche.
- Control de tráfico mediante atenuación.
- Monitoreo del tráfico.
- Notificación de falla de lámpara.
- Aviso de mantenimiento de la lámpara según temperatura, corriente, FP u horas de vida.
- Encendido / apagado / Control de intensidad de emergencia.
- Monitoreo en tiempo real del consumo de energía

El rendimiento y la capacidad de un sistema de automatización de iluminación están determinados por el rango, la velocidad de datos, la inmunidad al ruido y la capacidad de enrutamiento del sistema PLC.

Un módem concentrador con conexión WAN, como fibra o inalámbrico 2G / 3G, se comunica con una red de módems o nodos que controlan cada lámpara.

El rango del módem del PLC determina el número de nodos con los que el concentrador puede comunicarse directamente. Cuanto mayor sea el número de nodos, más eficiente será el sistema.

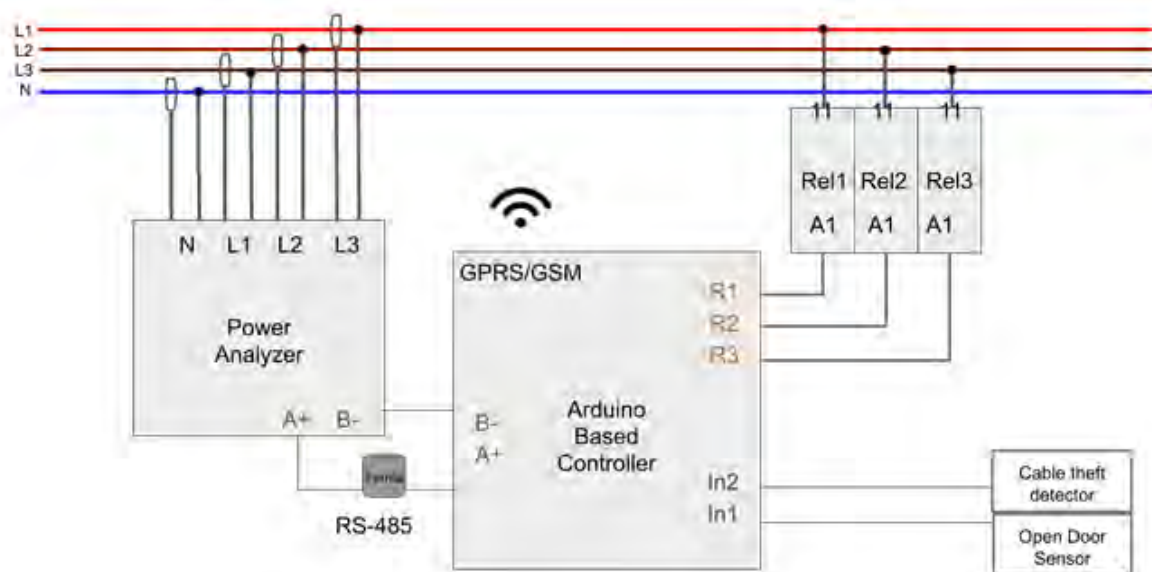
Un analizador de red eléctrica monitorea el voltaje y la intensidad de tres líneas; estos datos son procesados por el PLC y enviados periódicamente vía GPRS a los servidores de la central, luego es posible determinar el estado de la red eléctrica, detectar posibles fallas y realizar mantenimientos predictivos.

El sistema también es automático; cuando detecta anomalías en la red eléctrica, puede cortar la línea si es necesario.



Adicionalmente, también se han agregado dos sensores al PLC para proteger la instalación: el primero detecta posibles aperturas del cuadro eléctrico y el segundo activa una alarma por robo de cables.

El alcance de la comunicación en una línea eléctrica se ve afectado por varios factores. La inmunidad al ruido es crucial para mantener las características esenciales del sistema de automatización. Al incorporar capacidades de enrutamiento en los nodos, se puede establecer una red de malla para permitir que los nodos conectados con el concentrador extiendan la red



1.8. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SUMINISTRO

La empresa distribuidora es I-DE. Sistema de puesta a tierra mediante neutro unido directamente a tierra.

Toda la instalación deberá cumplir con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Real Decreto 842/2.002 de 2 de agosto e Instrucciones Complementarias.

1.9. CRITERIOS DE CÁLCULOS DE LOS CONDUCTORES

El Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) exige que las secciones de un conductor se calculen por:

- Calentamiento.
- Caída de tensión.

Una vez calculadas por ambos conceptos, se elige la mayor que resulte.

POR CALENTAMIENTO:



Consiste en hallar la intensidad de corriente que circula por la línea, utilizando las siguientes expresiones.

Líneas trifásicas	Líneas monofásicas
$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$	$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi}$

Donde:

- P es la potencia en W
- U es la tensión en V (400 para trifásicas y 230 para monofásicas)
- I es la intensidad resultante en A
- $\cos \varphi$ = Factor de potencia.

Una vez hallada la intensidad, y según el tipo de instalación (canalización y conductor), se obtiene la sección del conductor a través de las tablas del REBT, según las instrucciones MI BT 017, 007 y 004.

POR CAÍDAS DE TENSIÓN:

El método utilizado es el de los momentos eléctricos. Teniendo en cuenta que la topología de la instalación es en árbol, se trata de calcular la longitud virtual de cada tramo del árbol, y obtener la sección resultante para la caída de tensión permitida desde este tramo, que se irá reduciendo conforme se avanza en la instalación.

Se utilizan las siguientes expresiones.

Para hallar la caída de tensión en los diferentes tramos se ha utilizado las fórmulas:

Líneas trifásicas	Líneas monofásicas
$S = \frac{P \cdot L}{K \cdot e \cdot U_n}$	$S = \frac{2 \cdot P \cdot L}{K \cdot e \cdot U_n}$

Donde:

- S = Sección del cable en mm².
- e = Caída de tensión en voltios.
- K = Conductividad.
- L = Longitud desde el tramo hasta el receptor.
- P = Potencia consumida por el receptor.
- Un = Tensión nominal fase-neutro o línea.



1.10. FASES DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se va a ejecutar en 2 fases,

Fase 1: septiembre 2021 (ya ejecutada)

Adecuación parcial de los centros de mando de Biurrun y Olcoz

39 Uds ATP VILLA XLA LED25

Fase 2: mayo 2024

Resto de reforma

1.11. CONCLUSIÓN

Con todo lo expuesto anteriormente y el resto de los documentos que conforman esta memoria, los que a continuación suscriben creen haber dado total cumplimiento a los requerimientos establecidos en la convocatoria de ayudas y someten la presente solicitud ante los organismos convocantes para su aprobación.

Con lo anteriormente expuesto y el resto de documentos que integran el proyecto, los técnicos que suscriben creen haber dado total cumplimiento a los requerimientos establecidos en la convocatoria de ayudas y descrito las características técnicas para proceder a efectuar correctamente la instalación para la DEL PROYECTO DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO EN BIURRUN-OLCOZ, cumpliendo íntegramente la reglamentación actual vigente y cuantas disposiciones sean de aplicación, por lo que expone éste ante las Autoridades y Organismos Competentes para proceder a su aprobación y consecución de los permisos y licencias necesarios para poder ejecutar la instalación descrita, según se indica en el pliego de condiciones adjunto.

Se consideran suficientemente definidas las características de las obras a realizar, no obstante, los técnicos redactores del mismo quedan a disposición de los Organismos Oficiales Competentes para cualquier posible aclaración.

En Pamplona, Diciembre 2023

Los Ingenieros Técnicos Industriales

CAMPION MEZQUIRIZ
OSCAR JESUS -
33422213Q

Firmado digitalmente por CAMPION MEZQUIRIZ OSCAR
JESUS - 33422213Q
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES,
serialNumber=IDCES-33422213Q, givenName=OSCAR
JESUS, sn=CAMPION MEZQUIRIZ, cn=CAMPION
MEZQUIRIZ OSCAR JESUS - 33422213Q
Fecha: 2024.03.14 17:40:07 +01'00'

Fdo: Óscar Jesús Campión Mezquíriz

VISUS FANDOS
JUAN JOSE -
52445888T

Firmado digitalmente por VISUS FANDOS
JUAN JOSE - 52445888T
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES,
serialNumber=IDCES-52445888T,
givenName=JUAN JOSE, sn=VISUS FANDOS,
cn=VISUS FANDOS JUAN JOSE - 52445888T
Fecha: 2024.03.14 17:40:31 +01'00'

Fdo: Juan José Visus Fandos



**PROYECTO DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y RENOVACIÓN
DEL ALUMBRADO PÚBLICO EN BIURRUN-OLCOZ**

DOCUMENTO N°2 ANEXOS

DICIEMBRE 2023



ÍNDICE

2. ANEXOS	46
2.1. CÁLCULOS LUMÍNICOS	46
2.2. CÁLCULO EFICIENCIA ENERGÉTICA	46
2.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS	118



2. ANEXOS

2.1. CÁLCULOS LUMÍNICOS



CÁLCULOS LUMÍNICOS BIURRUN

PROYECTO DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO
EN BIURRUN-OLCOZ

Fecha: 15.12.2023
Proyecto elaborado por: Ingeniería Envés



CÁLCULOS LUMÍNICOS BIURRUN

envés
INGENIERIA

15/12/2023

Proyecto elaborado por Ingeniería Envés
Teléfono 948806076
Fax
e-Mail envés@ingenieriaenvés.com

Índice

CÁLCULOS LUMÍNICOS BIURRUN	
Portada del proyecto	1
Índice	2
Calle Mayor	
Datos de planificación	3
Lista de luminarias	4
Resultados luminotécnicos	5
Calle Mayor tramo 2	
Datos de planificación	6
Lista de luminarias	7
Resultados luminotécnicos	8
Calle Mayor tramo 2	
Recuadros de evaluación	
Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 & Calzada 1	
Isolíneas (E)	10
Calle Atozelaia	
Datos de planificación	11
Lista de luminarias	12
Resultados luminotécnicos	13
Calle Atozelaia	
Recuadros de evaluación	
Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 & Calzada 1 & Camino peato...	
Isolíneas (E)	15
Calle San Martín	
Datos de planificación	16
Lista de luminarias	17
Resultados luminotécnicos	18
Calle San Martín	
Recuadros de evaluación	
Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 & Calzada 1 & Camino peato...	
Isolíneas (E)	20
Calle el Señorío	
Datos de planificación	21
Lista de luminarias	22
Resultados luminotécnicos	23
Calle el Señorío	
Recuadros de evaluación	
Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 & Calzada 1 & Camino peato...	
Isolíneas (E)	25
Camino San Martín	
Datos de planificación	26
Lista de luminarias	27
Resultados luminotécnicos	28
Recuadros de evaluación	
Recuadro de evaluación Camino peatonal 1	
Isolíneas (E)	29

**CÁLCULOS LUMÍNICOS BIURRUN****envés**
INGENIERIA

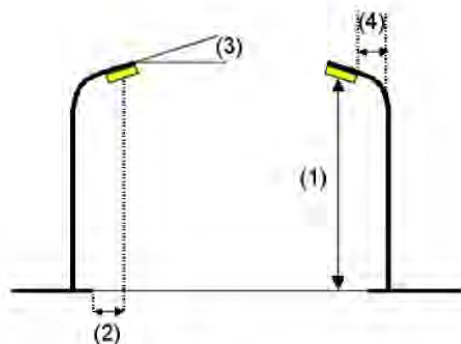
15.12.2023

Proyecto elaborado por: Ingeniería Envés
Teléfono: 948806076
Fax:
e-Mail: enves@ingenieriaenves.com

Calle Mayor / Datos de planificación**Perfil de la vía pública**

Calzada 1 (Anchura: 5.500 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 ILUMINACION - VILLA XLAC LED25 A7 3000K
Flujo luminoso (Luminaria):	2849 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	3413 lm
Potencia de las luminarias:	27.0 W
Organización:	bilateral desplazado
Distancia entre mástiles:	25.000 m
Altura de montaje (1):	4.400 m
Altura del punto de luz:	4.000 m
Saliente sobre la calzada (2):	-2.800 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica

con 70°:	674 cd/klm
con 80°:	276 cd/klm
con 90°:	41 cd/klm

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

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.



CÁLCULOS LUMÍNICOS BIURRUN



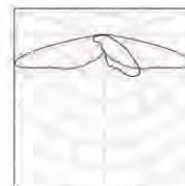
15.12.2023

Proyecto elaborado por: Ingeniería Envés
Teléfono: 948806076
Fax:
e-Mail: enves@ingenieriaenves.com

Calle Mayor / Lista de luminarias

ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED25 A7
3000K
Nº de artículo: -
Flujo luminoso (Luminaria): 2849 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3413 lm
Potencia de las luminarias: 27.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 97
Código CIE Flux: 23 55 89 97 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.





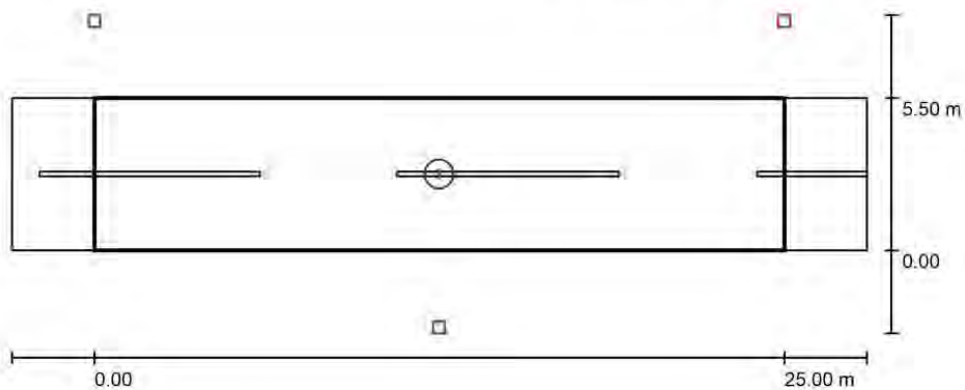
CÁLCULOS LUMÍNICOS BIURRUN

envés
INGENIERIA

15.12.2023

Proyecto elaborado por: Ingeniería Envés
Teléfono: 948806076
Fax:
e-Mail: envés@ingenieriaenvés.com

Calle Mayor / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:222

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 25.000 m, Anchura: 5.500 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:	11.07	7.77
Valores de consigna según clase:	≥ 10.00	≥ 3.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

**CÁLCULOS LUMÍNICOS BIURRÚN****envés**
INGENIERIA

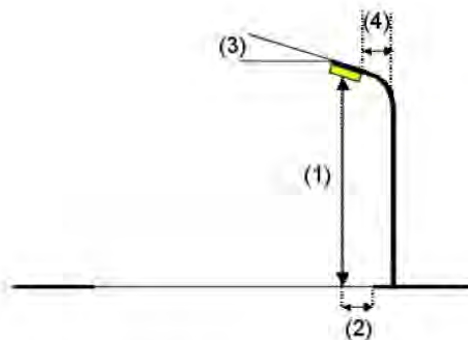
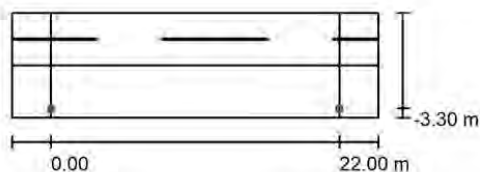
15.12.2023

Proyecto elaborado por: Ingeniería Envés
Teléfono: 948806076
Fax:
e-Mail: envés@ingenieriaenvés.com

Calle Mayor tramo 2 / 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)
Camino peatonal 1 (Anchura: 4.000 m)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias

Luminaria:
Flujo luminoso (Luminaria):
Flujo luminoso (Lámparas):
Potencia de las luminarias:
Organización:
Distancia entre mástiles:
Altura de montaje (1):
Altura del punto de luz:
Saliente sobre la calzada (2):
Inclinación del brazo (3):
Longitud del brazo (4):

ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED35 A12 3000K**Valores máximos de la intensidad lumínica**

con 70°: 501 cd/klm
con 80°: 352 cd/klm
con 90°: 35 cd/klm

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

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.4.



CÁLCULOS LUMÍNICOS BIURRUN



Proyecto elaborado por: Ingeniería Envés
Teléfono: 948806076
Fax:
e-Mail: enves@ingenieriaenves.com

Calle Mayor tramo 2 / Lista de luminarias

ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED35 A12
3000K

Nº de artículo: -

Flujo luminoso (Luminaria): 4369 lm

Flujo luminoso (Lámparas): 5291 lm

Potencia de las luminarias: 38.0 W

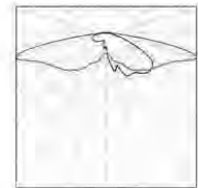
Clasificación luminarias según CIE: 97

Código CIE Flux: 22 53 87 97 82

Lámpara: 1 x 24 LEDS 500mA A12 3000K

(Factor de corrección 1.000).

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





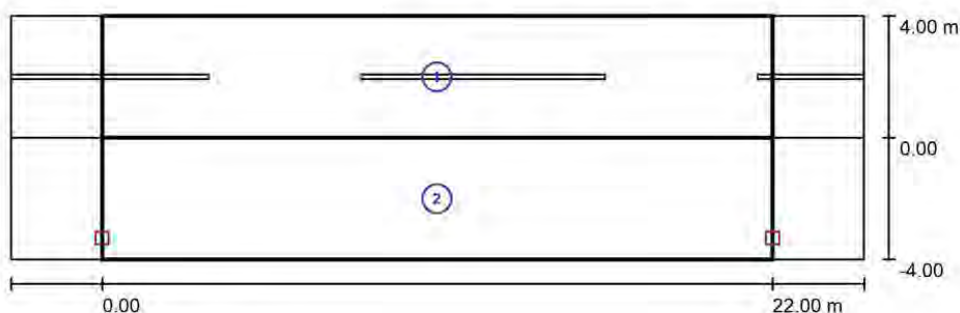
CÁLCULOS LUMÍNICOS BIURRUN

envés
INGENIERIA

15.12.2023

Proyecto elaborado por: Ingeniería Envés
Teléfono: 948806076
Fax:
e-Mail: envés@ingenieriaenvés.com

Calle Mayor tramo 2 / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:201

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 22.000 m, Anchura: 4.000 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]	E_{min} [lx]
10.69	6.03
≥ 10.00	≥ 3.00
✓	✓



CÁLCULOS LUMÍNICOS BIURRUN



15.12.2023

Proyecto elaborado por Ingeniería Envés
Teléfono 948806076
Fax
e-Mail enves@ingenieriaenves.com

Calle Mayor tramo 2 / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

- 2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Longitud: 22.000 m, Anchura: 4.000 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: S1 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

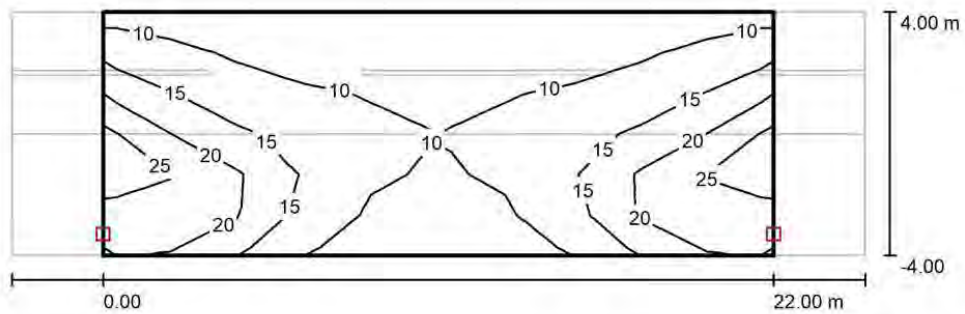
	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	16.80	7.38
Valores de consigna según clase:	≥ 15.00	≥ 5.00
Cumplido/No cumplido:		



CÁLCULOS LUMÍNICOS BIURRUN

15.12.2023

Proyecto elaborado por Ingeniería Envés
Teléfono: 948806076
Fax:
e-Mail: enves@ingenieriaenves.com

**Calle Mayor tramo 2 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 & Calzada 1 /
Isolíneas (E)**

Valores en Lux, Escala 1 : 201

Trama: 10 x 6 Puntos

 E_m [lx]
14 E_{min} [lx]
6.03 E_{max} [lx]
28 E_{min} / E_m
0.439 E_{min} / E_{max}
0.213

**CÁLCULOS LUMÍNICOS BIURRUN****envés**
INGENIERIA

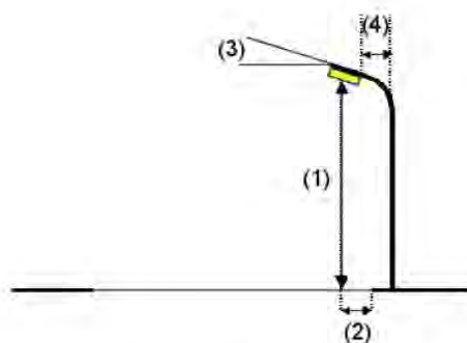
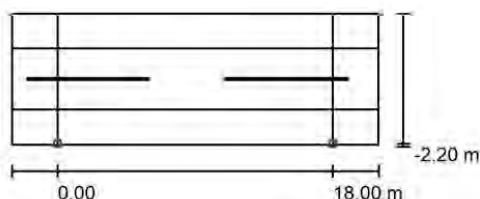
15.12.2023

Proyecto elaborado por Ingeniería Envés
Teléfono: 948806076
Fax:
e-Mail: envés@ingenieriaenvés.com

Calle Atozelaia / Datos de planificación**Perfil de la vía pública**

Camino peatonal 1 (Anchura: 2.300 m)
Calzada 1 (Anchura: 4.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Camino peatonal 2 (Anchura: 2.300 m)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias

Luminaria:
Flujo luminoso (Luminaria): 2915 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3559 lm
Potencia de las luminarias: 27.0 W
Organización: unilateral abajo
Distancia entre mástiles: 18.000 m
Altura de montaje (1): 4.400 m
Altura del punto de luz: 4.000 m
Saliente sobre la calzada (2): -2.200 m
Inclinación del brazo (3): 0.0 °
Longitud del brazo (4): 0.000 m

ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED25 A4 3000K

Valores máximos de la intensidad lumínica
con 70°: 394 cd/klm
con 80°: 107 cd/klm
con 90°: 21 cd/klm

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

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

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



CÁLCULOS LUMÍNICOS BIURRUN

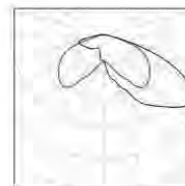


Proyecto elaborado por: Ingeniería Envés
Teléfono: 948806076
Fax:
e-Mail: enves@ingenieriaenves.com

Calle Atozelaia / Lista de luminarias

ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED25 A4
3000K
Nº de artículo: -
Flujo luminoso (Luminaria): 2915 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3559 lm
Potencia de las luminarias: 27.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 98
Código CIE Flux: 28 63 92 98 82
Lámpara: 1 x 12 LEDS 700mA A4 3000K (Factor
de corrección 1.000).

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





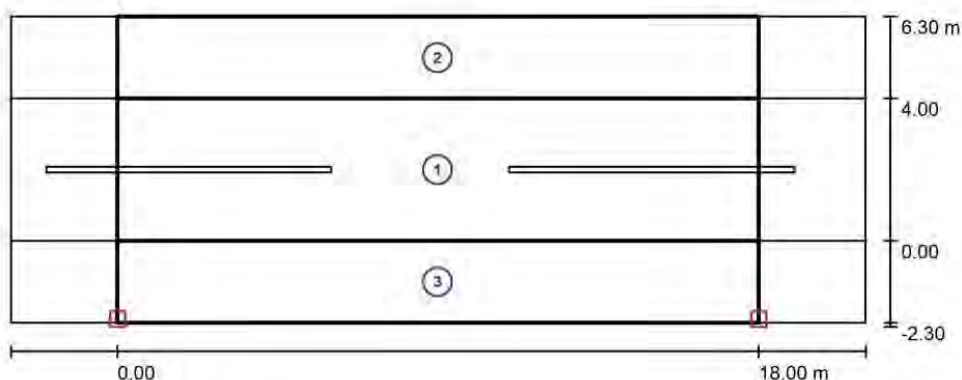
CÁLCULOS LUMÍNICOS BIURRUN

envés
INGENIERIA

15.12.2023

Proyecto elaborado por Ingeniería Envés
Teléfono: 948806076
Fax:
e-Mail: envés@ingenieriaenvés.com

Calle Atozelaia / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:172

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 18.000 m, Anchura: 4.000 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:
Valores de consigna según clase:
Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]	E_{min} [lx]
10.62	3.78
≥ 10.00	≥ 3.00
✓	✓



CÁLCULOS LUMÍNICOS BIURRUN

**anvés**

15.12.2023

Proyecto elaborado por Ingeniería Envés
Teléfono 948806076
Fax
e-Mail envés@ingenieriaenvés.com

Calle Atozelaia / Resultados luminotécnicos**Lista del recuadro de evaluación**

2. Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Longitud: 18.000 m, Anchura: 2.300 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: S4 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$E_m [lx]$	$E_{min} [lx]$
Valores reales según cálculo:	5.67	3.55
Valores de consigna según clase:	≥ 5.00	≥ 1.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

3. Recuadro de evaluación Camino peatonal 2
Longitud: 18.000 m, Anchura: 2.300 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.
Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$E_m [lx]$	$E_{min} [lx]$
Valores reales según cálculo:	14.20	3.86
Valores de consigna según clase:	≥ 10.00	≥ 3.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

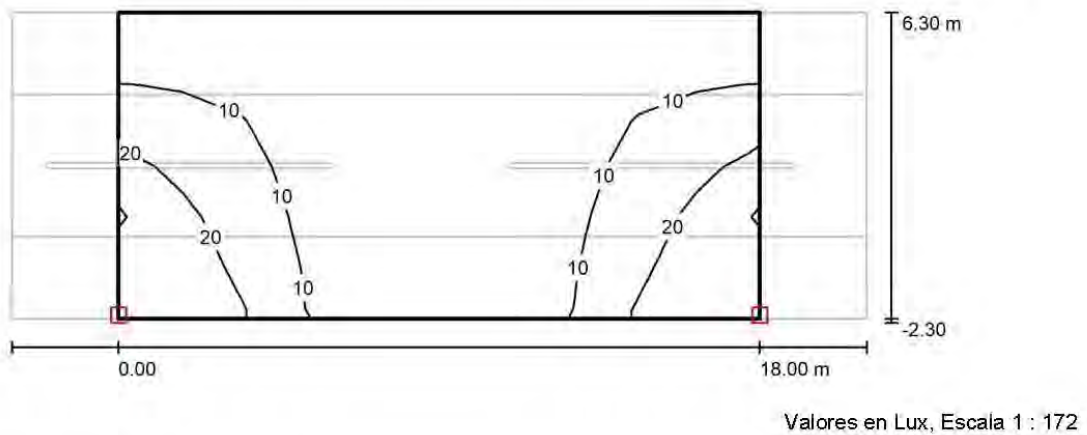


CÁLCULOS LUMÍNICOS BIURRUN

anvés
INGENIERIA

15.12.2023

Proyecto elaborado por Ingeniería Envés
Teléfono: 948806076
Fax:
e-Mail: envés@ingenieriaenvés.com

**Calle Atozelaia / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 & Calzada 1 & Camino
peatonal 1 / Isolíneas (E)**

Trama: 10 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
10	3.68	29	0.356	0.125

**CÁLCULOS LUMÍNICOS BIURRÚN****envés**
INGENIERIA

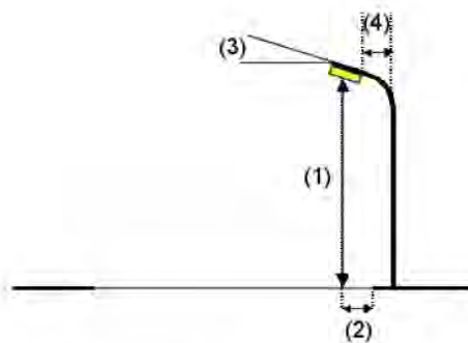
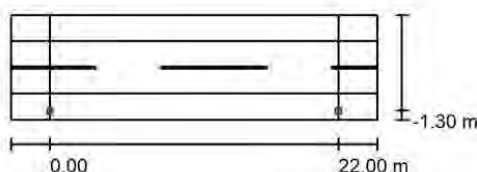
15.12.2023

Proyecto elaborado por: Ingeniería Envés
Teléfono: 948806076
Fax:
e-Mail: envés@ingenieriaenvés.com

Calle San Martín / Datos de planificación**Perfil de la vía pública**

Camino peatonal 1 (Anchura: 2.000 m)
Calzada 1 (Anchura: 4.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Camino peatonal 2 (Anchura: 2.000 m)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias

Luminaria:
Flujo luminoso (Luminaria): 2898 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3509 lm
Potencia de las luminarias: 27.0 W
Organización: unilateral abajo
Distancia entre mástiles: 22.000 m
Altura de montaje (1): 4.900 m
Altura del punto de luz: 4.500 m
Saliente sobre la calzada (2): -1.300 m
Inclinación del brazo (3): 0.0 °
Longitud del brazo (4): 0.700 m

ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED25 A12 3000K**Valores máximos de la intensidad lumínica**

con 70°: 501 cd/klm
con 80°: 352 cd/klm
con 90°: 35 cd/klm

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

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.



CÁLCULOS LUMÍNICOS BIURRUN



15.12.2023

Proyecto elaborado por: Ingeniería Envés
Teléfono: 948806076
Fax:
e-Mail: enves@ingenieriaenves.com

Calle San Martín / Lista de luminarias

ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED25 A12
3000K

Nº de artículo: -

Flujo luminoso (Luminaria): 2898 lm

Flujo luminoso (Lámparas): 3509 lm

Potencia de las luminarias: 27.0 W

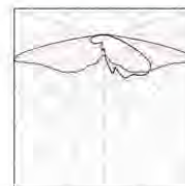
Clasificación luminarias según CIE: 97

Código CIE Flux: 22 53 87 97 82

Lámpara: 1 x 12 LEDS 700mA A12 3000K

(Factor de corrección 1.000).

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





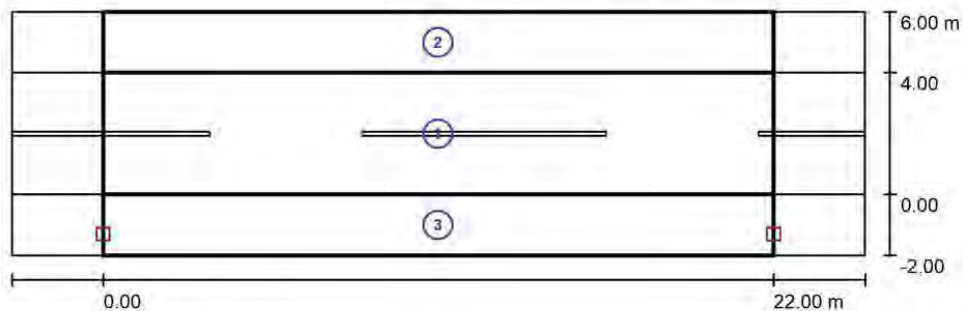
CÁLCULOS LUMÍNICOS BIURRUN

anvés
INGENIERIA

15.12.2023

Proyecto elaborado por: Ingeniería Envés
Teléfono: 948806076
Fax:
e-Mail: envés@ingenieriaenvés.com

Calle San Martín / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:201

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 22.000 m, Anchura: 4.000 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]	E_{min} [lx]
10.14	6.36
≥ 10.00	≥ 3.00
✓	✓



CÁLCULOS LUMÍNICOS BIURRUN

envés
INGENIERIA

15.12.2023

Proyecto elaborado por Ingeniería Envés
Teléfono 948806076
Fax
e-Mail envés@ingenieriaenvés.com

Calle San Martín / Resultados luminotécnicos**Lista del recuadro de evaluación**

2. Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Longitud: 22.000 m, Anchura: 2.000 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: S4 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$E_m [lx]$	$E_{min} [lx]$
Valores reales según cálculo:	5.58	3.61
Valores de consigna según clase:	≥ 5.00	≥ 1.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

3. Recuadro de evaluación Camino peatonal 2
Longitud: 22.000 m, Anchura: 2.000 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.
Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$E_m [lx]$	$E_{min} [lx]$
Valores reales según cálculo:	10.53	4.62
Valores de consigna según clase:	≥ 10.00	≥ 3.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

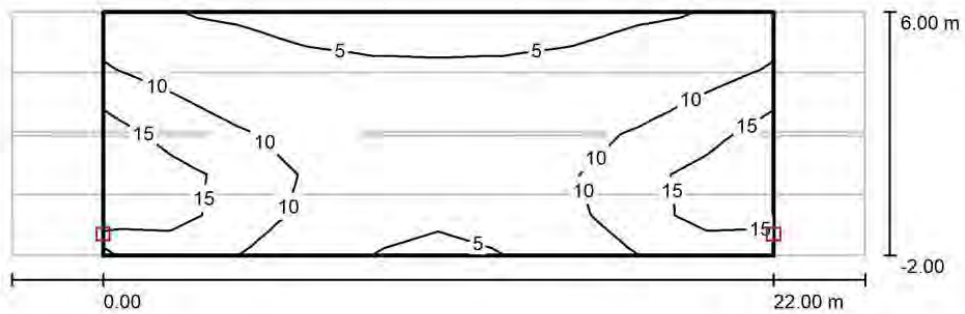


CÁLCULOS LUMÍNICOS BIURRUN



15.12.2023

Proyecto elaborado por Ingeniería Envés
Teléfono: 948806076
Fax:
e-Mail: envés@ingenieriaenvés.com

**Calle San Martín / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 & Calzada 1 & Camino
peatonal 1 / Isolíneas (E)**

Valores en Lux, Escala 1 : 201

Trama: 10 x 6 Puntos

 E_m [lx]
9.12 E_{min} [lx]
4.00 E_{max} [lx]
19 E_{min} / E_m
0.439 E_{min} / E_{max}
0.213

**CÁLCULOS LUMÍNICOS BIURRUN****envés**
INGENIERIA

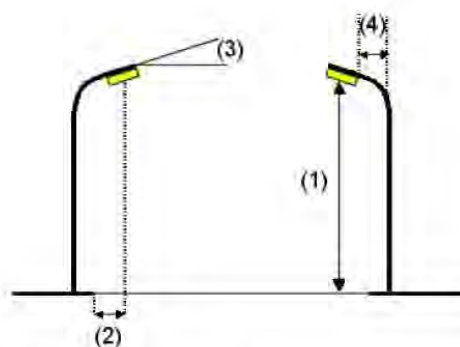
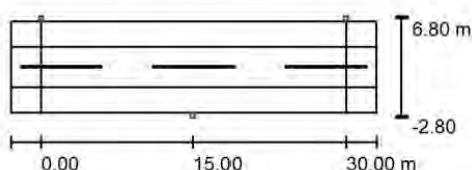
15.12.2023

Proyecto elaborado por: Ingeniería Envés
Teléfono: 948806076
Fax:
e-Mail: envés@ingenieriaenvés.com

Calle el Señorío / Datos de planificación**Perfil de la vía pública**

Camino peatonal 1 (Anchura: 2.500 m)
Calzada 1 (Anchura: 4.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Camino peatonal 2 (Anchura: 2.500 m)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias

Luminaria:
Flujo luminoso (Luminaria): 2849 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3413 lm
Potencia de las luminarias: 27.0 W
Organización: bilateral desplazado
Distancia entre mástiles: 30.000 m
Altura de montaje (1): 4.400 m
Altura del punto de luz: 4.000 m
Saliente sobre la calzada (2): -2.800 m
Inclinación del brazo (3): 0.0 °
Longitud del brazo (4): 0.000 m

ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED25 A7 3000K**Valores máximos de la intensidad lumínica**

con 70°: 674 cd/klm
con 80°: 276 cd/klm
con 90°: 41 cd/klm

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

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.



CÁLCULOS LUMÍNICOS BIURRUN



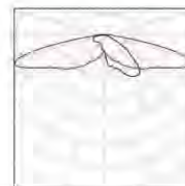
15.12.2023

Proyecto elaborado por: Ingeniería Envés
Teléfono: 948806076
Fax:
e-Mail: enves@ingenieriaenves.com

Calle el Señorío / Lista de luminarias

ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED25 A7
3000K
Nº de artículo: -
Flujo luminoso (Luminaria): 2849 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3413 lm
Potencia de las luminarias: 27.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 97
Código CIE Flux: 23 55 89 97 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.





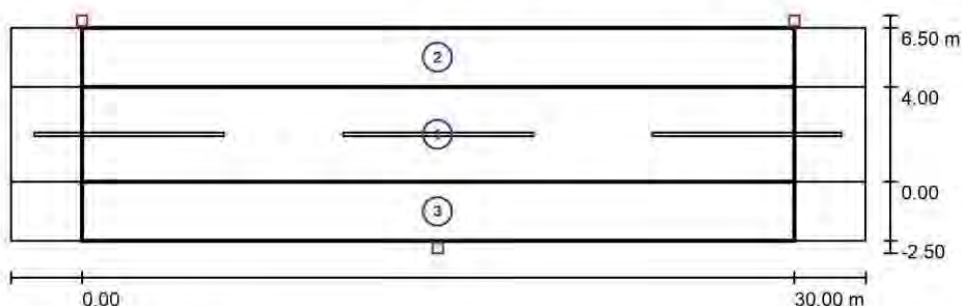
CÁLCULOS LUMÍNICOS BIURRUN

envés
INGENIERIA

15.12.2023

Proyecto elaborado por: Ingeniería Envés
Teléfono: 948806076
Fax:
e-Mail: envés@ingenieriaenvés.com

Calle el Señorío / 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: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:
Valores de consigna según clase:
Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]	E_{min} [lx]
11.63	7.00
≥ 10.00	≥ 3.00
✓	✓



CÁLCULOS LUMÍNICOS BIURRUN

anvés

15.12.2023

Proyecto elaborado por Ingeniería Envés
Teléfono 948806076
Fax
e-Mail envés@ingenieriaenvés.com

Calle el Señorío / Resultados luminotécnicos**Lista del recuadro de evaluación**

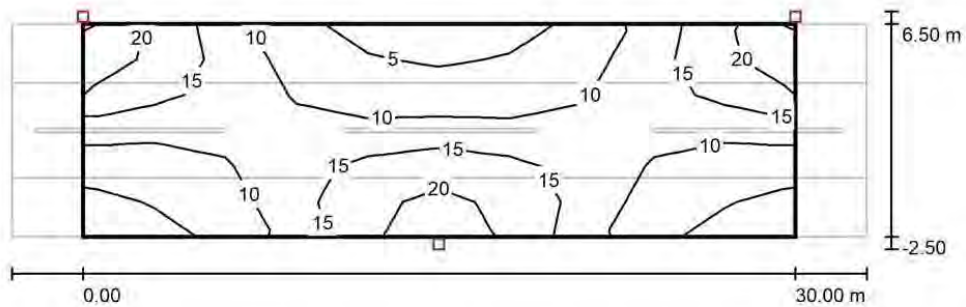
2. Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Longitud: 30.000 m, Anchura: 2.500 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)
- | | E_m [lx] | E_{min} [lx] |
|----------------------------------|--------------|----------------|
| Valores reales según cálculo: | 11.52 | 3.58 |
| Valores de consigna según clase: | ≥ 10.00 | ≥ 3.00 |
| Cumplido/No cumplido: | | |
3. Recuadro de evaluación Camino peatonal 2
Longitud: 30.000 m, Anchura: 2.500 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.
Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)
- | | E_m [lx] | E_{min} [lx] |
|----------------------------------|--------------|----------------|
| Valores reales según cálculo: | 11.52 | 3.58 |
| Valores de consigna según clase: | ≥ 10.00 | ≥ 3.00 |
| Cumplido/No cumplido: | | |



CÁLCULOS LUMÍNICOS BIURRUN

15.12.2023

Proyecto elaborado por Ingeniería Envés
Teléfono: 948806076
Fax:
e-Mail: envés@ingenieriaenvés.com

**Calle el Señorío / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 & Calzada 1 & Camino
peatonal 1 / Isolíneas (E)**

Valores en Lux, Escala 1 : 258

Trama: 10 x 6 Puntos

 E_m [lx]
12 E_{min} [lx]
3.81 E_{max} [lx]
22 E_{min} / E_m
0.329 E_{min} / E_{max}
0.176

**CÁLCULOS LUMÍNICOS BIURRUN****envés**
INGENIERIA

15.12.2023

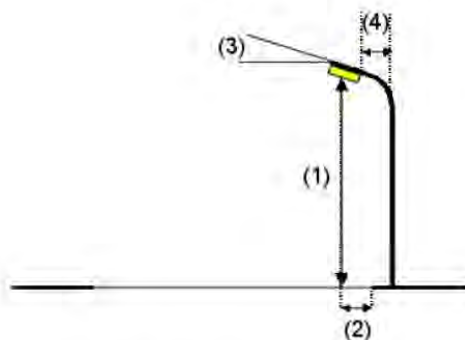
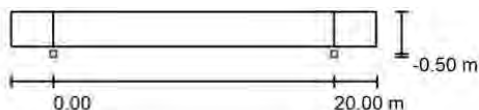
Proyecto elaborado por Ingeniería Envés
Teléfono: 948806076
Fax:
e-Mail: envés@ingenieriaenvés.com

Camino San Martín / Datos de planificación**Perfil de la vía pública**

Camino peatonal 1

(Anchura: 2.500 m)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias

Luminaria:
Flujo luminoso (Luminaria): 2148 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2573 lm
Potencia de las luminarias: 19.0 W
Organización: unilateral abajo
Distancia entre mástiles: 20.000 m
Altura de montaje (1): 4.400 m
Altura del punto de luz: 4.000 m
Saliente sobre la calzada (2): -0.500 m
Inclinación del brazo (3): 0.0 °
Longitud del brazo (4): 0.700 m

ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED25 A7 3000K

Valores máximos de la intensidad lumínica
con 70°: 674 cd/klm
con 80°: 276 cd/klm
con 90°: 41 cd/klm

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

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.



CÁLCULOS LUMÍNICOS BIURRUN



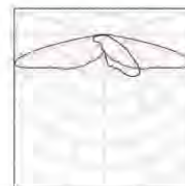
15.12.2023

Proyecto elaborado por: Ingeniería Envés
Teléfono: 948806076
Fax:
e-Mail: enves@ingenieriaenves.com

Camino San Martín / Lista de luminarias

ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED25 A7
3000K (Tipo 1)
Nº de artículo: -
Flujo luminoso (Luminaria): 2148 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2573 lm
Potencia de las luminarias: 19.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 97
Código CIE Flux: 23 55 89 97 83
Lámpara: 1 x 12L 500mA A7 3K (Factor de
corrección 1.000).

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



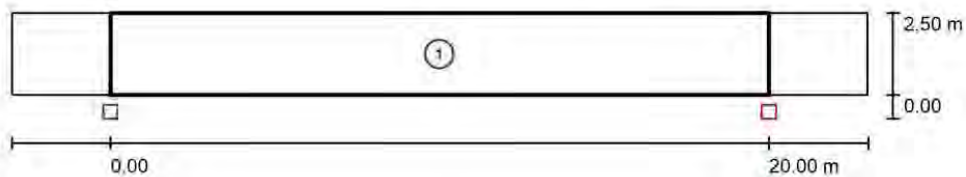


CÁLCULOS LUMÍNICOS BIURRUN

anvés
INGENIERIA

15.12.2023

Proyecto elaborado por: Ingeniería Envés
Teléfono: 948806076
Fax:
e-Mail: envés@ingenieriaenvés.com

Camino San Martín / Resultados luminotécnicos

Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:186

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Longitud: 20.000 m, Anchura: 2.500 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]	E_{min} [lx]
11.87	6.71
≥ 10.00	≥ 3.00
✓	✓



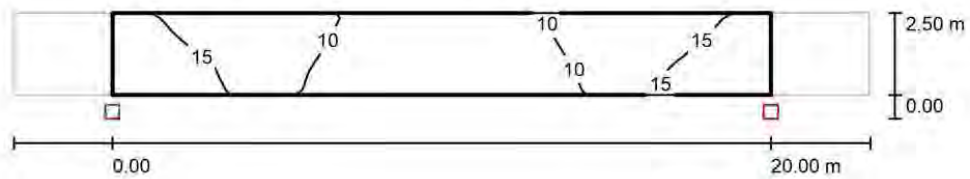
CÁLCULOS LUMÍNICOS BIURRUN



15.12.2023

Proyecto elaborado por Ingeniería Envés
Teléfono: 948806076
Fax:
e-Mail: envés@ingenieriaenvés.com

Camino San Martín / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 186

Trama: 10 x 3 Puntos

 E_m [lx]
12 E_{min} [lx]
6.71 E_{max} [lx]
17 E_{min} / E_m
0.565 E_{min} / E_{max}
0.398



CÁLCULOS LUMÍNICOS OLCOZ

PROYECTO DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO
EN BIURRUN-OLCOZ

Fecha: 15.12.2023
Proyecto elaborado por: Ingeniería Envés



CÁLCULOS LUMÍNICOS OLCOZ

envés

15/12/2023

Proyecto elaborado por Ingeniería Envés
Teléfono 948806076
Fax
e-Mail envés@ingenieriaenvés.com

Índice

CÁLCULOS LUMÍNICOS OLCOZ	
Portada del proyecto	1
Índice	2
Calle Babil	
Datos de planificación	3
Lista de luminarias	4
Resultados luminotécnicos	5
Calle Babil	
Recuadros de evaluación	
Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 & Calzada 1	
Isolíneas (E)	7
Calle Muskilda	
Datos de planificación	8
Lista de luminarias	9
Resultados luminotécnicos	10
Calle Muskilda	
Recuadros de evaluación	
Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 & Calzada 1	
Isolíneas (E)	12
Calle Muskilda tramo 2	
Datos de planificación	13
Lista de luminarias	15
Resultados luminotécnicos	16
Calle Muskilda tramo 2	
Recuadros de evaluación	
Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 & Calzada 1 & Camino peato...	
Isolíneas (E)	18
Calle San Miguel	
Datos de planificación	19
Lista de luminarias	20
Resultados luminotécnicos	21
Recuadros de evaluación	
Recuadro de evaluación Calzada 1	
Isolíneas (E)	22
Calle San Miguel tramo 2	
Datos de planificación	23
Lista de luminarias	24
Resultados luminotécnicos	25
Calle San Miguel tramo 2	
Recuadros de evaluación	
Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 & Calzada 1 & Camino peato...	
Isolíneas (E)	27
Calle San Miguel tramo 3	
Datos de planificación	28
Lista de luminarias	29
Resultados luminotécnicos	30
Calle San Miguel tramo 3	
Recuadros de evaluación	
Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 & Calzada 1 & Camino peato...	
Isolíneas (E)	32



CÁLCULOS LUMÍNICOS OLCOZ

envés
INGENIERIA

15.12.2023

Proyecto elaborado por Ingeniería Envés
Teléfono: 948806076
Fax:
e-Mail: envés@ingenieriaenvés.com

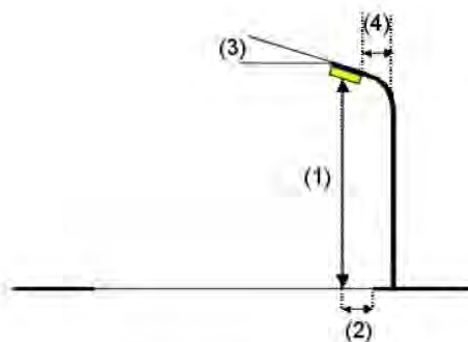
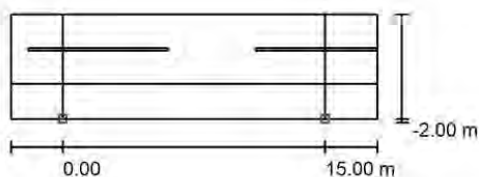
Calle Babil / Datos de planificación

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)
Camino peatonal 1 (Anchura: 2.000 m)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:
Flujo luminoso (Luminaria):
Flujo luminoso (Lámparas):
Potencia de las luminarias:
Organización:
Distancia entre mástiles:
Altura de montaje (1):
Altura del punto de luz:
Saliente sobre la calzada (2):
Inclinación del brazo (3):
Longitud del brazo (4):

ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED25 A7 3000K

2148 lm

2573 lm

19.0 W

unilateral abajo

15.000 m

4.400 m

4.000 m

-2.000 m

0.0 °

0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica

con 70°: 674 cd/klm

con 80°: 276 cd/klm

con 90°: 41 cd/klm

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

La disposición cumple con la clase del índice de
deslumbramiento D.5.



CÁLCULOS LUMÍNICOS OLCOZ



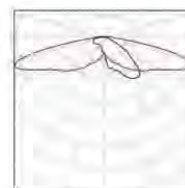
15.12.2023

Proyecto elaborado por: Ingeniería Envés
Teléfono: 948806076
Fax:
e-Mail: enves@ingenieriaenves.com

Calle Babil / Lista de luminarias

ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED25 A7
3000K (Tipo 1)
Nº de artículo: -
Flujo luminoso (Luminaria): 2148 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2573 lm
Potencia de las luminarias: 19.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 97
Código CIE Flux: 23 55 89 97 83
Lámpara: 1 x 12L 500mA A7 3K (Factor de
corrección 1.000).

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





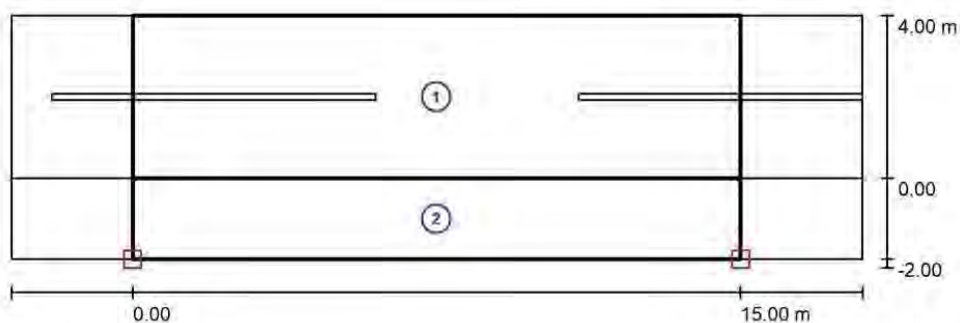
CÁLCULOS LUMÍNICOS OLCOZ

envés
INGENIERIA

15.12.2023

Proyecto elaborado por: Ingeniería Envés
Teléfono: 948806076
Fax:
e-Mail: envés@ingenieriaenvés.com

Calle Babil / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:151

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 15.000 m, Anchura: 4.000 m
Trama: 10 x 3 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:	11.17	6.26
Valores de consigna según clase:	≥ 10.00	≥ 3.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓



CÁLCULOS LUMÍNICOS OLCOZ

envés

15.12.2023

Proyecto elaborado por Ingeniería Envés
Teléfono 948806076
Fax
e-Mail envés@ingenieriaenvés.com

Calle Babil / Resultados luminotécnicos**Lista del recuadro de evaluación**

- 2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Longitud: 15.000 m, Anchura: 2.000 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: S1 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:	$E_m [lx]$ 15.55	$E_{min} [lx]$ 10.26
Valores de consigna según clase:	≥ 15.00	≥ 5.00
Cumplido/No cumplido:		



anvès

15.12.2023

Proyecto elaborado por Ingeniería Envés
Teléfono 948806076
Fax
e-Mail enves@ingenieriaenves.com

Valores en Lux, Escala 1 : 151

Trama: 10 x 4 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
13	6.52	20	0.510	0.332

**CÁLCULOS LUMÍNICOS OLCOZ****envés**
INGENIERIA

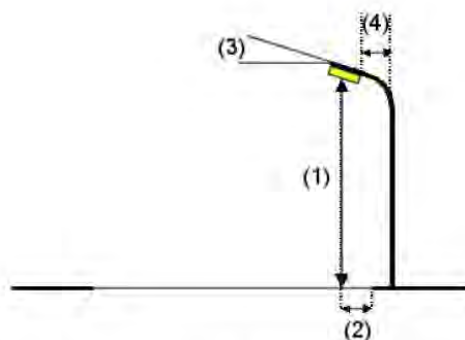
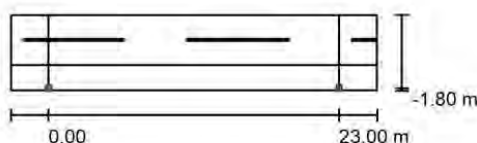
15.12.2023

Proyecto elaborado por Ingeniería Envés
Teléfono 943806076
Fax
e-Mail enves@ingenieriaenves.com

Calle Muskilda / 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, q_0 : 0.070)
Camino peatonal 1 (Anchura: 2.000 m)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias

Luminaria:
Flujo luminoso (Luminaria): 2849 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3413 lm
Potencia de las luminarias: 27.0 W
Organización: unilateral abajo
Distancia entre mástiles: 23.000 m
Altura de montaje (1): 4.400 m
Altura del punto de luz: 4.000 m
Saliente sobre la calzada (2): -1.800 m
Inclinación del brazo (3): 0.0 °
Longitud del brazo (4): 0.000 m

ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED25 A7 3000K

Valores máximos de la intensidad lumínica
con 70°: 674 cd/klm
con 80°: 276 cd/klm
con 90°: 41 cd/klm

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

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.



CÁLCULOS LUMÍNICOS OLCOZ



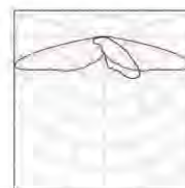
15.12.2023

Proyecto elaborado por: Ingeniería Envés
Teléfono: 948806076
Fax:
e-Mail: enves@ingenieriaenves.com

Calle Muskilda / Lista de luminarias

ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED25 A7
3000K
Nº de artículo: -
Flujo luminoso (Luminaria): 2849 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3413 lm
Potencia de las luminarias: 27.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 97
Código CIE Flux: 23 55 89 97 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.





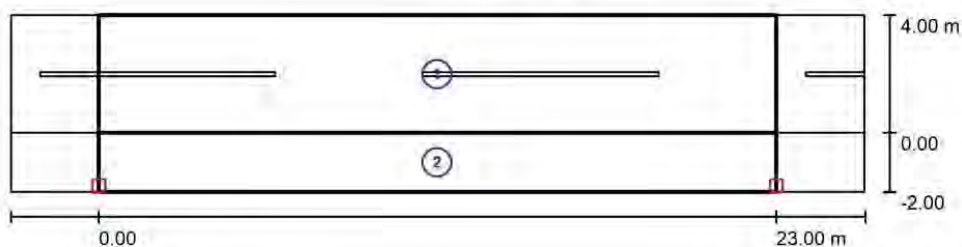
CÁLCULOS LUMÍNICOS OLCOZ

anvés
INGENIERIA

15.12.2023

Proyecto elaborado por: Ingeniería Envés
Teléfono: 948806076
Fax:
e-Mail: envés@ingenieriaenvés.com

Calle Muskilda / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:208

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 23.000 m, Anchura: 4.000 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:
Valores de consigna según clase:
Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]	E_{min} [lx]
10.12	5.50
≥ 10.00	≥ 3.00
✓	✓



CÁLCULOS LUMÍNICOS OLCOZ



15.12.2023

Proyecto elaborado por Ingeniería Envés
Teléfono 948806076
Fax
e-Mail envés@ingenieriaenvés.com

Calle Muskilda / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

- 2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Longitud: 23.000 m, Anchura: 2.000 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores de consigna según clase:	13.05	5.73
Cumplido/No cumplido:	≥ 10.00	≥ 3.00

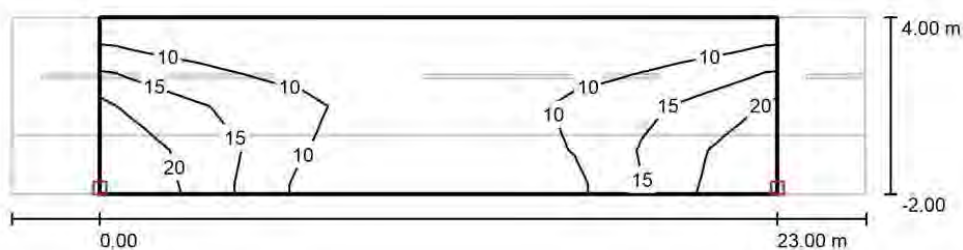


CÁLCULOS LUMÍNICOS OLCOZ

anvés
INGENIERIA

15.12.2023

Proyecto elaborado por Ingeniería Envés
Teléfono: 948806076
Fax:
e-Mail: envés@ingenieriaenvés.com

**Calle Muskilda / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 & Calzada 1 / Isolíneas
(E)**

Valores en Lux, Escala 1 : 208

Trama: 10 x 4 Puntos

 E_m [lx]
11 E_{min} [lx]
5.76 E_{max} [lx]
22 E_{min} / E_m
0.512 E_{min} / E_{max}
0.259



CÁLCULOS LUMÍNICOS OLCOZ

envés
INGENIERIA

15.12.2023

Proyecto elaborado por Ingeniería Envés
Teléfono 943806076
Fax
e-Mail envés@ingenieriaenvés.com

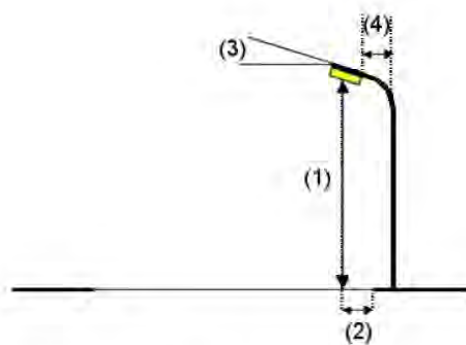
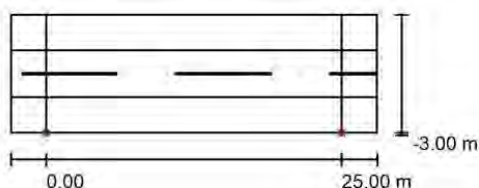
Calle Muskilda tramo 2 / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Camino peatonal 2 (Anchura: 3.000 m)
Calzada 1 (Anchura: 4.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3,
q0: 0.070)
Camino peatonal 1 (Anchura: 3.000 m)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:
Flujo luminoso (Luminaria): 2148 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2573 lm
Potencia de las luminarias: 19.0 W
Organización: unilateral abajo
Distancia entre mástiles: 25.000 m
Altura de montaje (1): 4.400 m
Altura del punto de luz: 4.000 m
Saliente sobre la calzada (2): -3.000 m
Inclinación del brazo (3): 0.0 °
Longitud del brazo (4): 0.000 m

ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED25 A7 3000K

Valores máximos de la intensidad lumínica

con 70°: 674 cd/klm
con 80°: 276 cd/klm
con 90°: 41 cd/klm

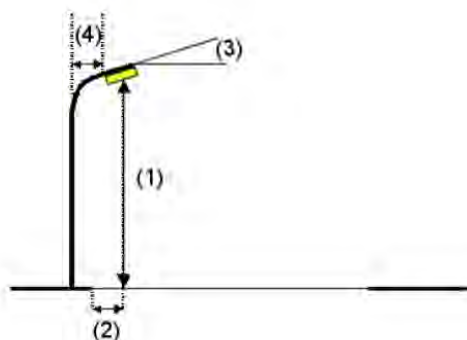
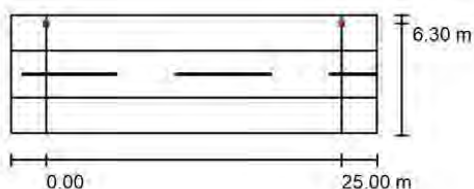
Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados,
con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el
funcionamiento).

La disposición cumple con la clase del índice de
deslumbramiento D.5.

**CÁLCULOS LUMÍNICOS OLCOZ****envés**
INGENIERIA

15.12.2023

Proyecto elaborado por Ingeniería Envés
Teléfono 943806076
Fax
e-Mail envés@ingenieriaenvés.com

Calle Muskilda tramo 2 / Datos de planificación**Disposiciones de las luminarias**

Luminaria:
Flujo luminoso (Luminaria): 2148 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2573 lm
Potencia de las luminarias: 19.0 W
Organización: unilateral arriba
Distancia entre mástiles: 25.000 m
Altura de montaje (1): 4.400 m
Altura del punto de luz: 4.000 m
Saliente sobre la calzada (2): -2.300 m
Inclinación del brazo (3): 0.0 °
Longitud del brazo (4): 0.700 m

ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED25 A7 3000K

Valores máximos de la intensidad lumínica
con 70°: 674 cd/klm
con 80°: 276 cd/klm
con 90°: 41 cd/klm

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

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.



CÁLCULOS LUMÍNICOS OLCOZ



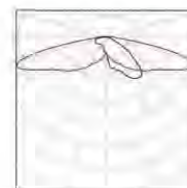
15.12.2023

Proyecto elaborado por: Ingeniería Envés
Teléfono: 948806076
Fax:
e-Mail: enves@ingenieriaenves.com

Calle Muskilda tramo 2 / Lista de luminarias

ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED25 A7
3000K (Tipo 1)
Nº de artículo: -
Flujo luminoso (Luminaria): 2148 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2573 lm
Potencia de las luminarias: 19.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 97
Código CIE Flux: 23 55 89 97 83
Lámpara: 1 x 12L 500mA A7 3K (Factor de
corrección 1.000).

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





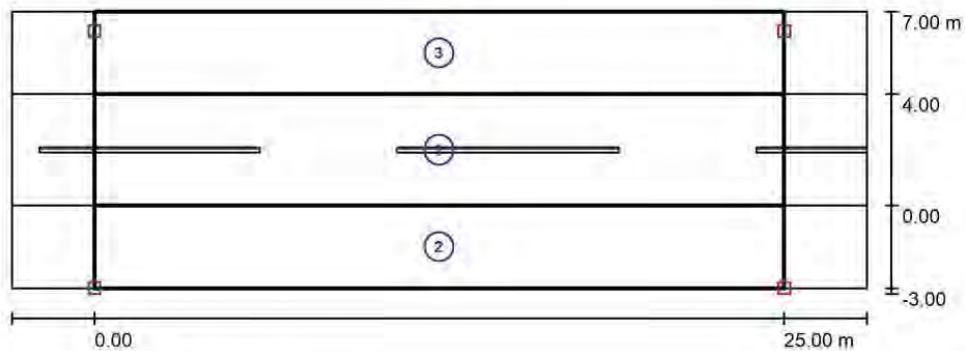
CÁLCULOS LUMÍNICOS OLCOZ

envés
INGENIERIA

15.12.2023

Proyecto elaborado por: Ingeniería Envés
Teléfono: 948806076
Fax:
e-Mail: envés@ingenieriaenvés.com

Calle Muskilda tramo 2 / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:222

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 25.000 m, Anchura: 4.000 m
Trama: 10 x 3 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:	11.08	7.20
Valores de consigna según clase:	≥ 10.00	≥ 3.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓



CÁLCULOS LUMÍNICOS OLCOZ

**envés**

15.12.2023

Proyecto elaborado por Ingeniería Envés
Teléfono 948806076
Fax
e-Mail envés@ingenieriaenvés.com

Calle Muskilda tramo 2 / Resultados luminotécnicos**Lista del recuadro de evaluación**

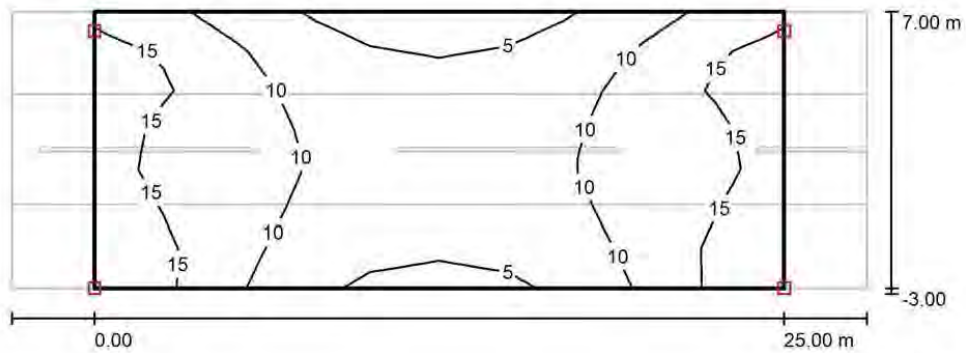
2. Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Longitud: 25.000 m, Anchura: 3.000 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)
- | | $E_m [lx]$ | $E_{min} [lx]$ |
|----------------------------------|--------------|----------------|
| Valores reales según cálculo: | 10.53 | 4.49 |
| Valores de consigna según clase: | ≥ 10.00 | ≥ 3.00 |
| Cumplido/No cumplido: | | |
3. Recuadro de evaluación Camino peatonal 2
Longitud: 25.000 m, Anchura: 3.000 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.
Clase de iluminación seleccionada: S3 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)
- | | $E_m [lx]$ | $E_{min} [lx]$ |
|----------------------------------|-------------|----------------|
| Valores reales según cálculo: | 9.52 | 3.90 |
| Valores de consigna según clase: | ≥ 7.50 | ≥ 1.50 |
| Cumplido/No cumplido: | | |



CÁLCULOS LUMÍNICOS OLCOZ

15.12.2023

Proyecto elaborado por Ingeniería Envés
Teléfono: 948806076
Fax:
e-Mail: envés@ingenieriaenvés.com

**Calle Muskilda tramo 2 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 & Calzada 1 &
Camino peatonal 2 / Isolíneas (E)**

Valores en Lux, Escala 1 : 222

Trama: 10 x 7 Puntos

 E_m [lx]
10 E_{min} [lx]
4.07 E_{max} [lx]
17 E_{min} / E_m
0.388 E_{min} / E_{max}
0.239

**CÁLCULOS LUMÍNICOS OLCOZ****envés**
INGENIERIA

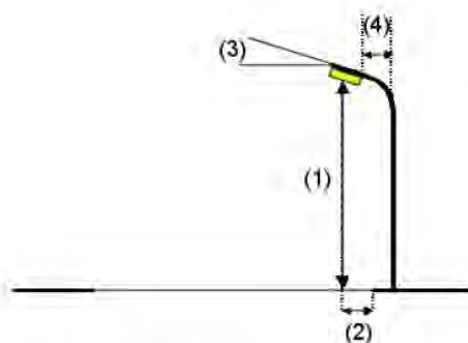
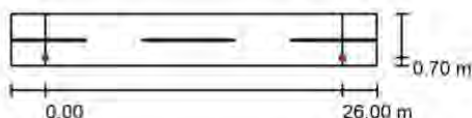
15.12.2023

Proyecto elaborado por: Ingeniería Envés
Teléfono: 948806076
Fax:
e-Mail: envés@ingenieriaenvés.com

Calle San Miguel / Datos de planificación**Perfil de la vía pública**

Calzada 1 (Anchura: 4.500 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias

Luminaria:
Flujo luminoso (Luminaria): 2849 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3413 lm
Potencia de las luminarias: 27.0 W
Organización: unilateral abajo
Distancia entre mástiles: 26.000 m
Altura de montaje (1): 4.900 m
Altura del punto de luz: 4.500 m
Saliente sobre la calzada (2): 0.700 m
Inclinación del brazo (3): 0.0 °
Longitud del brazo (4): 0.700 m

ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED25 A7 3000K**Valores máximos de la intensidad luminica**

con 70°: 674 cd/klm
con 80°: 276 cd/klm
con 90°: 41 cd/klm

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

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.



CÁLCULOS LUMÍNICOS OLCOZ



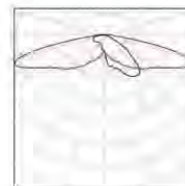
15.12.2023

Proyecto elaborado por: Ingeniería Envés
Teléfono: 948806076
Fax:
e-Mail: enves@ingenieriaenves.com

Calle San Miguel / Lista de luminarias

ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED25 A7
3000K
Nº de artículo: -
Flujo luminoso (Luminaria): 2849 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3413 lm
Potencia de las luminarias: 27.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 97
Código CIE Flux: 23 55 89 97 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.





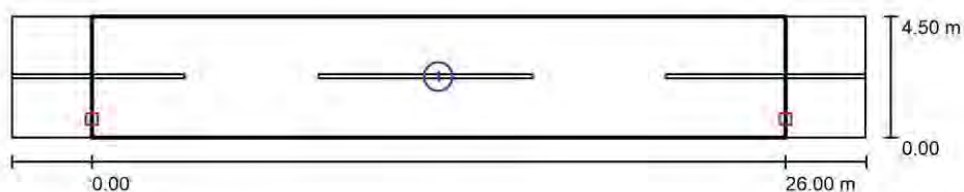
CÁLCULOS LUMÍNICOS OLCOZ



15.12.2023

Proyecto elaborado por Ingeniería Envés
Teléfono 943806076
Fax
e-Mail envés@ingenieriaenvés.com

Calle San Miguel / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:229

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 26.000 m, Anchura: 4.500 m
Trama: 10 x 3 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:	10.09	4.41
Valores de consigna según clase:	≥ 10.00	≥ 3.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓



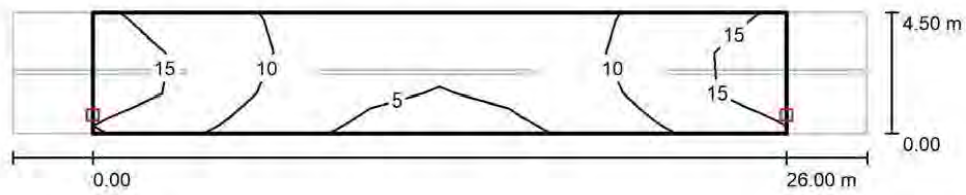
CÁLCULOS LUMÍNICOS OLCOZ



15.12.2023

Proyecto elaborado por Ingeniería Envés
Teléfono 948806076
Fax
e-Mail envés@ingenieriaenvés.com

Calle San Miguel / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 229

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
10	4.41	17	0.437	0.266



CÁLCULOS LUMÍNICOS OLCOZ

envés
INGENIERIA

15.12.2023

Proyecto elaborado por Ingeniería Envés
Teléfono: 948806076
Fax:
e-Mail: envés@ingenieriaenvés.com

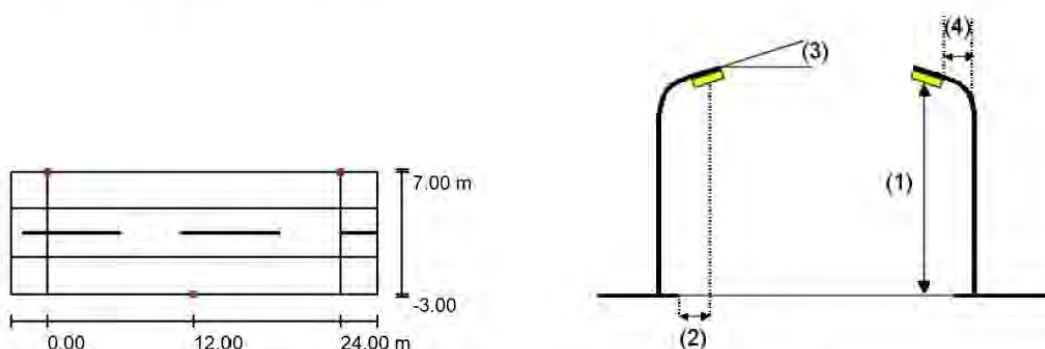
Calle San Miguel tramo 2 / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Camino peatonal 2 (Anchura: 3.000 m)
Calzada 1 (Anchura: 4.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3,
q0: 0.070)
Camino peatonal 1 (Anchura: 3.000 m)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:
Flujo luminoso (Luminaria): 2148 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2573 lm
Potencia de las luminarias: 19.0 W
Organización: bilateral desplazado
Distancia entre mástiles: 24.000 m
Altura de montaje (1): 4.400 m
Altura del punto de luz: 4.000 m
Saliente sobre la calzada (2): -3.000 m
Inclinación del brazo (3): 0.0 °
Longitud del brazo (4): 0.000 m

ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED25 A7 3000K

Valores máximos de la intensidad lumínica

con 70°: 674 cd/klm
con 80°: 276 cd/klm
con 90°: 41 cd/klm

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

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.



CÁLCULOS LUMÍNICOS OLCOZ



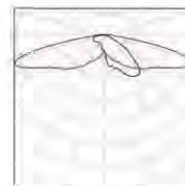
15.12.2023

Proyecto elaborado por: Ingeniería Envés
Teléfono: 948806076
Fax:
e-Mail: enves@ingenieriaenves.com

Calle San Miguel tramo 2 / Lista de luminarias

ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED25 A7
3000K (Tipo 1)
Nº de artículo: -
Flujo luminoso (Luminaria): 2148 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2573 lm
Potencia de las luminarias: 19.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 97
Código CIE Flux: 23 55 89 97 83
Lámpara: 1 x 12L 500mA A7 3K (Factor de
corrección 1.000).

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





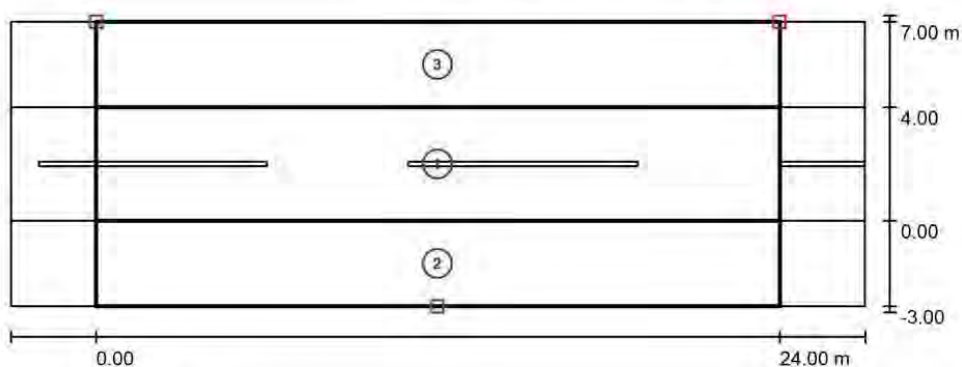
CÁLCULOS LUMÍNICOS OLCOZ

envés
INGENIERIA

15.12.2023

Proyecto elaborado por: Ingeniería Envés
Teléfono: 948806076
Fax:
e-Mail: envés@ingenieriaenvés.com

Calle San Miguel tramo 2 / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:215

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 24.000 m, Anchura: 4.000 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

 E_m [lx]

10.22

 ≥ 10.00  E_{min} [lx]

7.81

 ≥ 3.00 



CÁLCULOS LUMÍNICOS OLCOZ

envés

15.12.2023

Proyecto elaborado por Ingeniería Envés
Teléfono 948806076
Fax
e-Mail envés@ingenieriaenvés.com

Calle San Miguel tramo 2 / Resultados luminotécnicos**Lista del recuadro de evaluación**

2. Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Longitud: 24.000 m, Anchura: 3.000 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)
- | | $E_m [lx]$ | $E_{min} [lx]$ |
|----------------------------------|--------------|----------------|
| Valores reales según cálculo: | 10.61 | 4.65 |
| Valores de consigna según clase: | ≥ 10.00 | ≥ 3.00 |
| Cumplido/No cumplido: | ✓ | ✓ |
3. Recuadro de evaluación Camino peatonal 2
Longitud: 24.000 m, Anchura: 3.000 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.
Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)
- | | $E_m [lx]$ | $E_{min} [lx]$ |
|----------------------------------|--------------|----------------|
| Valores reales según cálculo: | 10.61 | 4.65 |
| Valores de consigna según clase: | ≥ 10.00 | ≥ 3.00 |
| Cumplido/No cumplido: | ✓ | ✓ |

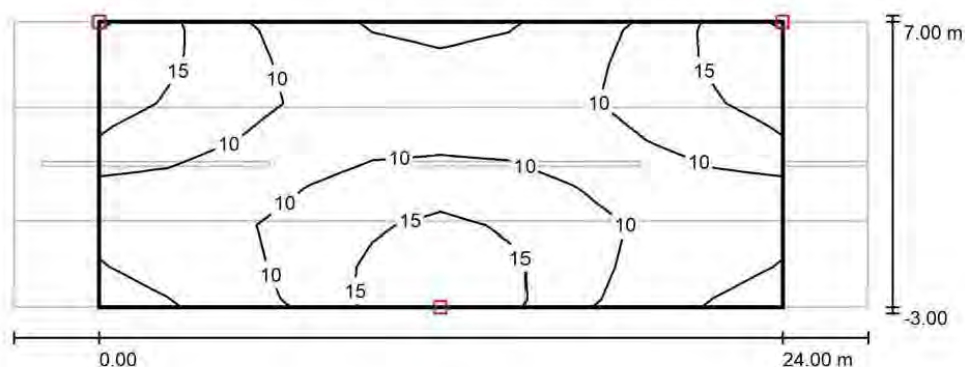


CÁLCULOS LUMÍNICOS OLCOZ

anvés
INGENIERIA

15.12.2023

Proyecto elaborado por Ingeniería Envés
Teléfono: 948806076
Fax:
e-Mail: envés@ingenieriaenvés.com

**Calle San Miguel tramo 2 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 & Calzada 1 &
Camino peatonal 2 / Isolíneas (E)**

Valores en Lux, Escala 1 : 215

Trama: 10 x 7 Puntos

 E_m [lx]
11 E_{min} [lx]
4.82 E_{max} [lx]
17 E_{min} / E_m
0.459 E_{min} / E_{max}
0.283



CÁLCULOS LUMÍNICOS OLCOZ

envés
INGENIERIA

15.12.2023

Proyecto elaborado por Ingeniería Envés
Teléfono: 948806076
Fax:
e-Mail: envés@ingenieriaenvés.com

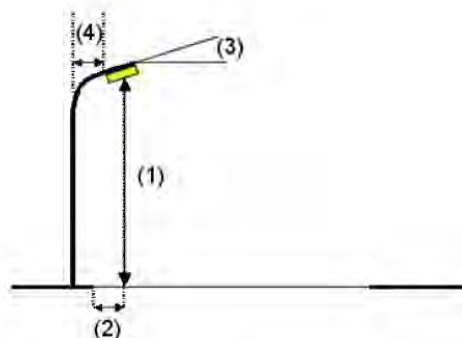
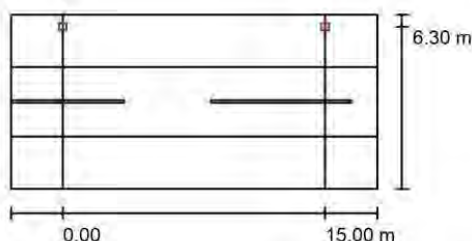
Calle San Miguel tramo 3 / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Camino peatonal 2 (Anchura: 3.000 m)
Calzada 1 (Anchura: 4.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Camino peatonal 1 (Anchura: 3.000 m)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:
Flujo luminoso (Luminaria): 2915 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3559 lm
Potencia de las luminarias: 27.0 W
Organización: unilateral arriba
Distancia entre mástiles: 15.000 m
Altura de montaje (1): 4.900 m
Altura del punto de luz: 4.500 m
Saliente sobre la calzada (2): -2.300 m
Inclinación del brazo (3): 0.0 °
Longitud del brazo (4): 0.700 m

ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED25 A4 3000K

Valores máximos de la intensidad lumínica

con 70°: 394 cd/klm
con 80°: 107 cd/klm
con 90°: 21 cd/klm

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

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

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



CÁLCULOS LUMÍNICOS OLCOZ



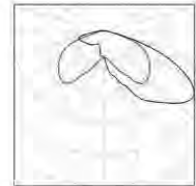
15.12.2023

Proyecto elaborado por: Ingeniería Envés
Teléfono: 948806076
Fax:
e-Mail: enves@ingenieriaenves.com

Calle San Miguel tramo 3 / Lista de luminarias

ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED25 A4
3000K
Nº de artículo: -
Flujo luminoso (Luminaria): 2915 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3559 lm
Potencia de las luminarias: 27.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 98
Código CIE Flux: 28 63 92 98 82
Lámpara: 1 x 12 LEDS 700mA A4 3000K (Factor
de corrección 1.000).

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





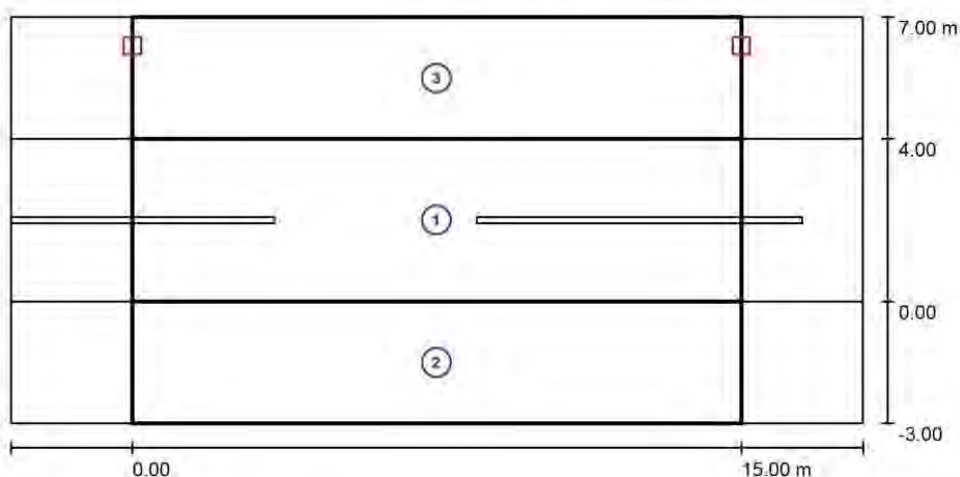
CÁLCULOS LUMÍNICOS OLCOZ

envés
INGENIERIA

15.12.2023

Proyecto elaborado por: Ingeniería Envés
Teléfono: 948806076
Fax:
e-Mail: envés@ingenieriaenvés.com

Calle San Miguel tramo 3 / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:151

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 15.000 m, Anchura: 4.000 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:
Valores de consigna según clase:
Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]	E_{min} [lx]
11.93	6.77
≥ 10.00	≥ 3.00
✓	✓



CÁLCULOS LUMÍNICOS OLCOZ

envés

15.12.2023

Proyecto elaborado por Ingeniería Envés
Teléfono 948806076
Fax
e-Mail envés@ingenieriaenvés.com

Calle San Miguel tramo 3 / Resultados luminotécnicos**Lista del recuadro de evaluación**

2. Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Longitud: 15.000 m, Anchura: 3.000 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: S4 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)
- | | $E_m [lx]$ | $E_{min} [lx]$ |
|----------------------------------|-------------|----------------|
| Valores reales según cálculo: | 6.77 | 4.79 |
| Valores de consigna según clase: | ≥ 5.00 | ≥ 1.00 |
| Cumplido/No cumplido: | ✓ | ✓ |
3. Recuadro de evaluación Camino peatonal 2
Longitud: 15.000 m, Anchura: 3.000 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.
Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)
- | | $E_m [lx]$ | $E_{min} [lx]$ |
|----------------------------------|--------------|----------------|
| Valores reales según cálculo: | 14.42 | 6.87 |
| Valores de consigna según clase: | ≥ 10.00 | ≥ 3.00 |
| Cumplido/No cumplido: | ✓ | ✓ |

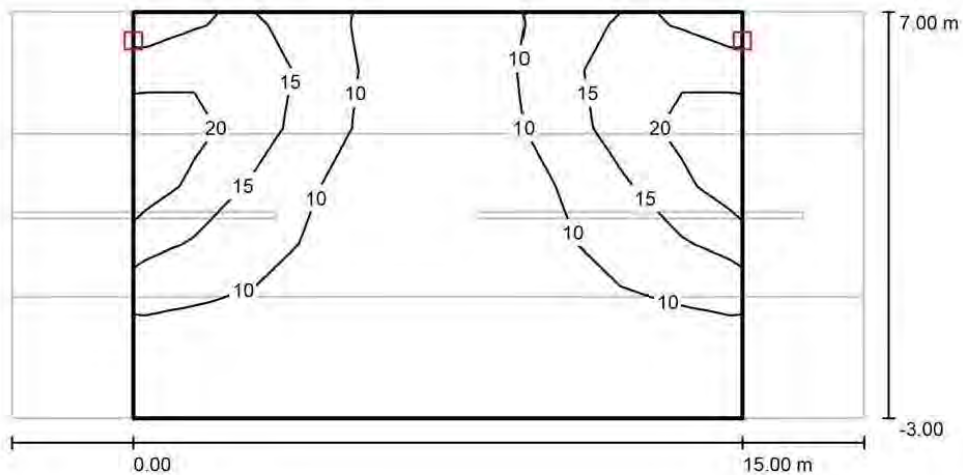


CÁLCULOS LUMÍNICOS OLCOZ

anvés
INGENIERIA

15.12.2023

Proyecto elaborado por Ingeniería Envés
Teléfono: 948806076
Fax:
e-Mail: envés@ingenieriaenvés.com

**Calle San Miguel tramo 3 / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 & Calzada 1 &
Camino peatonal 2 / Isolíneas (E)**

Valores en Lux, Escala 1 : 151

Trama: 10 x 7 Puntos

 E_m [lx]
11 E_{min} [lx]
5.15 E_{max} [lx]
24 E_{min} / E_m
0.463 E_{min} / E_{max}
0.216



2.2. CÁLCULO EFICIENCIA ENERGÉTICA

RESUMEN CALIFICACIONES ENERGÉTICAS BIURRUN												
Nº TRAMO	CENTRO DE MANDO	TRAMO O CALLE	SITUACIÓN	CLASE DE ALUMBRADO	MARCA Y MODELO DE LUMINARIA	POTENCIA (W)	SUPERFICIE (m²)	Em (lux)	U (%)	P _U (W/m²)	I _ε	CALIFICACIÓN ENERGÉTICA
1	1	Calle Mayor	D3 - D4	S2	ATP VILLA XLAC LED25 700mA	54,00	137,50	11,07	70,2%	0,39	1,11	A
2	1	Calle Mayor tramo 2	D3 - D4	S2	ATP VILLA XLAC LED35 500mA	38,00	176,00	14,00	43,9%	0,22	2,25	A
3	1	Calle Atozelaia	D3 - D4	S2	ATP VILLA XLAC LED25 700mA	27,00	154,80	10,00	35,6%	0,17	2,39	A
4	1	Calle San Martín	D3 - D4	S2	ATP VILLA XLAC LED25 700mA	27,00	176,00	9,12	43,9%	0,15	2,72	A
5	1	Calle el Señorío	D3 - D4	S2	ATP VILLA XLAC LED25 700mA	54,00	270,00	12,00	32,9%	0,20	2,27	A
6	1	Camino San Martín	E1	S2	ATP VILLA XLAC LED25 500mA	19,00	50,00	11,87	56,5%	0,38	1,19	A
GLOBAL DE LA INSTALACIÓN						219,00	964,30	11,34	47,2%	0,23	2,15	A

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN v2023									
IDENTIFICACIÓN DE LA VÍA									
Tramo nº:	1	Centro de mando:		1	Tramo o calle:	Calle Mayor			
Fecha:	14/03/2024	Localidad:		Biurrun	Provincia:	Navarra			
DIMENSIONES DE LA VÍA									
Acera 1	Aparcamiento 1	Calzada 1	Mediana	Calzada 2	Aparcamiento 2	Acera 2	Otros	Otros	Ancho total (m)
		5,50							5,50
CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN									
Disposición	Altura montaje (m)	Interdistancia (m)	Ángulo de inclinación (°)	Factor de mto. Fm	Factor de utilización Fu	Marca y modelo de luminarias	Potencia total (W)	Flujo total lámparas (lm)	
TREBOLILLO	3,50	25,00	0,0	0,85	0,26	ATP VILLA XLAC LED25 700mA	27,00	3.413	
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA									
Tipo	Clasificación	Tipo de vía	Velocidad (km/h)	Situación de proyecto	Flujo peatones y/o ciclistas	IMD	Clase de Alumbrado	Temperatura (K)	P _U (W/m ²)
Ambiental	D	De baja velocidad	5<v<30	D3 - D4	Alto		S2	3000K	0,39
RESULTADOS LUMÍNICOS OBTENIDOS DEL CÁLCULO									
Nombre		Clase de Alumbrado	Em(lux)	E _{min} (lux)	Lm(cd/m ²)	U _o	U _L	TI (%)	SR
Calzada		S2	11,07	7,77					
CÁLCULO EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA VÍA									
Superficie iluminada total (m ²)	Illuminancia media total (lux)	Uniformidad (%)	Potencia activa total (W)	P _U MÁX (W/m ²)	Eficiencia energética (ε=S·Em/P)	Eficiencia energética mínima (m ² ·lux/W)	Eficiencia energética de referencia (ε _R)	Índice de eficiencia energética (Iε=ε/ε _R)	Índice de consumo energético (ICE=1/Iε)
137,50	11,07	70%	54,00	0,68	28,19	16,21	25,28	1,11	0,90
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA: A									



CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN v2023									
IDENTIFICACIÓN DE LA VÍA									
Tramo nº:	2	Centro de mando:		1	Tramo o calle:	Calle Mayor tramo 2			
Fecha:	14/03/2024	Localidad:	Biurrun		Provincia:	Navarra			
DIMENSIONES DE LA VÍA									
Acera 1	Aparcamiento 1	Calzada 1	Mediana	Calzada 2	Aparcamiento 2	Acera 2	Otros	Otros	Ancho total (m)
4,00		4,00							8,00
CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN									
Disposición	Altura montaje (m)	Interdistancia (m)	Ángulo de inclinación (°)	Factor de mto. Fm	Factor de utilización Fu	Marca y modelo de luminarias	Potencia total (W)	Flujo total lámparas (lm)	
UNILATERAL	4,00	22,00	0,0	0,85	0,55	ATP VILLA XLAC LED35 500mA	38,00	5.291	
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA									
Tipo	Clasificación	Tipo de vía	Velocidad (km/h)	Situación de proyecto	Flujo peatones y/o ciclistas	IMD	Clase de Alumbrado	Temperatura (K)	P _U (W/m ²)
Ambiental	D	De baja velocidad	5<v<30	D3 - D4	Alto		S2	3000K	0,22
RESULTADOS LUMÍNICOS OBTENIDOS DEL CÁLCULO									
Nombre		Clase de Alumbrado	Em(lux)	E _{min} (lux)	Lm(cd/m ²)	U _o	U _L	TI (%)	SR
Calzada		S2	10,69	6,03					
Acera		S1	16,80	7,38					
CÁLCULO EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA VÍA									
Superficie iluminada total (m ²)	Iluminancia media total (lux)	Uniformidad (%)	Potencia activa total (W)	P _U MÁX (W/m ²)	Eficiencia energética (ε=S·Em/P)	Eficiencia energética mínima (m ² ·lux/W)	Eficiencia energética de referencia (ε _R)	Índice de eficiencia energética (Iε=ε/ε _R)	Índice de consumo energético (ICE=1/Iε)
176,00	14,00	44%	38,00	0,83	64,84	16,80	28,80	2,25	0,44
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA: A									

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN v2023									
IDENTIFICACIÓN DE LA VÍA									
Tramo nº:	3	Centro de mando:		1	Tramo o calle:	Calle Atozelaia			
Fecha:	14/03/2024	Localidad:	Biurrun		Provincia:	Navarra			
DIMENSIONES DE LA VÍA									
Acera 1	Aparcamiento 1	Calzada 1	Mediana	Calzada 2	Aparcamiento 2	Acera 2	Otros	Otros	Ancho total (m)
2,30		4,00				2,30			8,60
CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN									
Disposición	Altura montaje (m)	Interdistancia (m)	Ángulo de inclinación (°)	Factor de mto. Fm	Factor de utilización Fu	Marca y modelo de luminarias	Potencia total (W)	Flujo total lámparas (lm)	
UNILATERAL	3,50	18,00	0,0	0,85	0,51	ATP VILLA XLAC LED25 700mA	27,00	3.559	
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA									
Tipo	Clasificación	Tipo de vía	Velocidad (km/h)	Situación de proyecto	Flujo peatones y/o ciclistas	IMD	Clase de Alumbrado	Temperatura (K)	P _U (W/m ²)
Ambiental	D	De baja velocidad	5<v<30	D3 - D4	Alto		S2	3000K	0,17
RESULTADOS LUMÍNICOS OBTENIDOS DEL CÁLCULO									
Nombre		Clase de Alumbrado	Em(lux)	E _{min} (lux)	Lm(cd/m ²)	U _o	U _L	TI (%)	SR
Calzada		S2	10,62	3,78					
Acera 1		S4	5,67	3,55					
Acera 2		S2	14,20	3,86					
CÁLCULO EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA VÍA									
Superficie iluminada total (m ²)	Iluminancia media total (lux)	Uniformidad (%)	Potencia activa total (W)	P _U MÁX (W/m ²)	Eficiencia energética (ε=S·Em/P)	Eficiencia energética mínima (m ² ·lux/W)	Eficiencia energética de referencia (ε _R)	Índice de eficiencia energética (Iε=ε/ε _R)	Índice de consumo energético (ICE=1/Iε)
154,80	10,00	36%	27,00	0,63	57,33	16,00	24,00	2,39	0,42
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA: A									



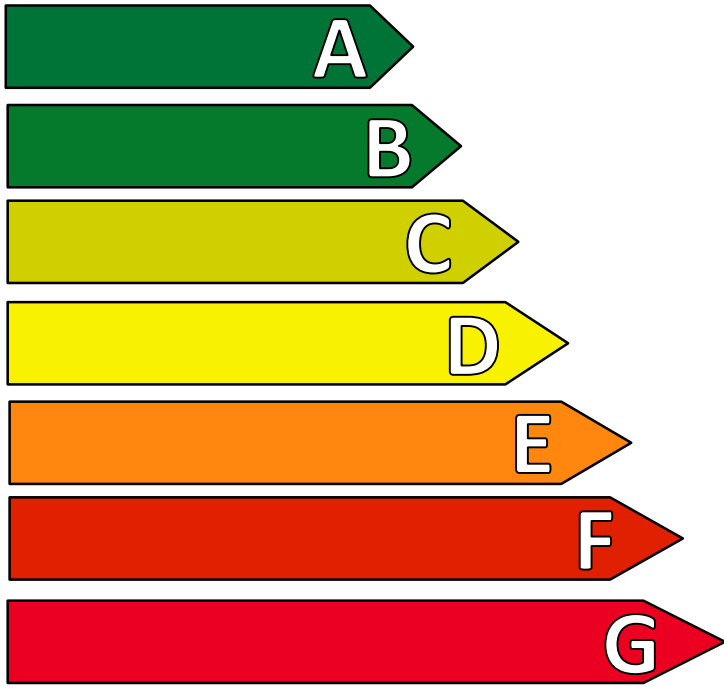
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN v2023									
IDENTIFICACIÓN DE LA VÍA									
Tramo nº:	4	Centro de mando:	1	Tramo o calle:	Calle San Martín				
Fecha:	14/03/2024	Localidad:	Biurrun	Provincia:	Navarra				
DIMENSIONES DE LA VÍA									
Acera 1	Aparcamiento 1	Calzada 1	Mediana	Calzada 2	Aparcamiento 2	Acera 2	Otros	Otros	Ancho total (m)
2,00		4,00				2,00			8,00
CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN									
Disposición	Altura montaje (m)	Interdistancia (m)	Ángulo de inclinación (°)	Factor de mto. Fm	Factor de utilización Fu	Marca y modelo de luminarias	Potencia total (W)	Flujo total lámparas (lm)	
UNILATERAL	4,00	22,00	0,0	0,85	0,54	ATP VILLA XLAC LED25 700mA	27,00	3.509	
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA									
Tipo	Clasificación	Tipo de vía	Velocidad (km/h)	Situación de proyecto	Flujo peatones y/o ciclistas	IMD	Clase de Alumbrado	Temperatura (K)	P _U (W/m ²)
Ambiental	D	De baja velocidad	5<v<30	D3 - D4	Alto		S2	3000K	0,15
RESULTADOS LUMÍNICOS OBTENIDOS DEL CÁLCULO									
Nombre		Clase de Alumbrado	Em(lux)	E _{min} (lux)	Lm(cd/m ²)	U _o	U _L	TI (%)	SR
Calzada		S2	10,14	6,36					
Acera 1		S4	5,58	3,61					
Acera 2		S2	10,53	4,62					
CÁLCULO EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA VÍA									
Superficie iluminada total (m ²)	Iluminancia media total (lux)	Uniformidad (%)	Potencia activa total (W)	P _U MÁX (W/m ²)	Eficiencia energética (ε=S·Em/P)	Eficiencia energética mínima (m ² ·lux/W)	Eficiencia energética de referencia (ε _R)	Índice de eficiencia energética (Iε=ε/ε _R)	Índice de consumo energético (ICE=1/Iε)
176,00	9,12	44%	27,00	0,59	59,45	15,30	21,89	2,72	0,37
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA: A									

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN v2023									
IDENTIFICACIÓN DE LA VÍA									
Tramo nº:	5	Centro de mando:	1	Tramo o calle:	Calle el Señorío				
Fecha:	14/03/2024	Localidad:	Biurrun	Provincia:	Navarra				
DIMENSIONES DE LA VÍA									
Acera 1	Aparcamiento 1	Calzada 1	Mediana	Calzada 2	Aparcamiento 2	Acera 2	Otros	Otros	Ancho total (m)
2,50		4,00				2,50			9,00
CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN									
Disposición	Altura montaje (m)	Interdistancia (m)	Ángulo de inclinación (°)	Factor de mto. Fm	Factor de utilización Fu	Marca y modelo de luminarias	Potencia total (W)	Flujo total lámparas (lm)	
TRESBOLILLO	3,50	30,00	0,0	0,85	0,56	ATP VILLA XLAC LED25 700mA	27,00	3.413	
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA									
Tipo	Clasificación	Tipo de vía	Velocidad (km/h)	Situación de proyecto	Flujo peatones y/o ciclistas	IMD	Clase de Alumbrado	Temperatura (K)	P _U (W/m ²)
Ambiental	D	De baja velocidad	5<v<30	D3 - D4	Alto		S2	3000K	0,20
RESULTADOS LUMÍNICOS OBTENIDOS DEL CÁLCULO									
Nombre		Clase de Alumbrado	Em(lux)	Emin(lux)	Lm(cd/m ²)	U _o	U _L	TI (%)	SR
Calzada		S2	11,63	7,00					
Acera 1		S2	11,52	3,58					
Acera 2		S2	11,52	3,58					
CÁLCULO EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA VÍA									
Superficie iluminada total (m ²)	Iluminancia media total (lux)	Uniformidad (%)	Potencia activa total (W)	P _U MÁX (W/m ²)	Eficiencia energética (ε=S·Em/P)	Eficiencia energética mínima (m ² ·lux/W)	Eficiencia energética de referencia (ε _R)	Índice de eficiencia energética (Iε=ε/ε _R)	Índice de consumo energético (ICE=1/Iε)
270,00	12,00	33%	54,00	0,73	60,00	16,40	26,40	2,27	0,44
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA: A									



CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN v2023									
IDENTIFICACIÓN DE LA VÍA									
Tramo nº:	6	Centro de mando:		1	Tramo o calle:	Camino San Martín			
Fecha:	14/03/2024	Localidad:	Biurrun		Provincia:	Navarra			
DIMENSIONES DE LA VÍA									
Acera 1	Aparcamiento 1	Calzada 1	Mediana	Calzada 2	Aparcamiento 2	Acera 2	Otros	Otros	Ancho total (m)
2,50									2,50
CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN									
Disposición	Altura montaje (m)	Interdistancia (m)	Ángulo de inclinación (°)	Factor de mto. Fm	Factor de utilización Fu	Marca y modelo de luminarias	Potencia total (W)	Flujo total lámparas (lm)	
UNILATERAL	3,50	20,00	0,0	0,85	0,27	ATP VILLA XLAC LED25 500mA	19,00	2.573	
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA									
Tipo	Clasificación	Tipo de vía	Velocidad (km/h)	Situación de proyecto	Flujo peatones y/o ciclistas	IMD	Clase de Alumbrado	Temperatura (K)	P _U (W/m ²)
Ambiental	E	Vía peatonal	v<5	E1	Normal		S2	3000K	0,38
RESULTADOS LUMÍNICOS OBTENIDOS DEL CÁLCULO									
Nombre		Clase de Alumbrado	Em(lux)	Emin(lux)	Lm(cd/m ²)	Uo	U _L	TI (%)	SR
Camino		S2	11,87	6,71					
CÁLCULO EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA VÍA									
Superficie iluminada total (m ²)	Iluminancia media total (lux)	Uniformidad (%)	Potencia activa total (W)	P _U MÁX (W/m ²)	Eficiencia energética (ε=S·Em/P)	Eficiencia energética mínima (m ² ·lux/W)	Eficiencia energética de referencia (ε _R)	Índice de eficiencia energética (Iε=ε/ε _R)	Índice de consumo energético (ICE=1/Iε)
50,00	11,87	57%	19,00	0,72	31,24	16,37	26,24	1,19	0,84
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA: A									



Calificación energética de las instalaciones de alumbrado exterior	
Más eficiente  Menos eficiente	
Instalación:	CM1
Localidad/calles:	BIURRUN
Horario de funcionamiento:	4200h/año
Consumo de energía anual (kWh/año):	920
Emisiones de CO ₂ anual (kg CO ₂ /año):	238
Índice de eficiencia energética (I _e):	2,15
Iluminancia media en servicio E _m (lux):	11,34
Uniformidad (%):	47%



RESUMEN CALIFICACIONES ENERGÉTICAS OLCOZ												
Nº TRAMO	CENTRO DE MANDO	TRAMO O CALLE	SITUACIÓN	CLASE DE ALUMBRADO	MARCA Y MODELO DE LUMINARIA	POTENCIA (W)	SUPERFICIE (m²)	Em (lux)	U (%)	P _U (W/m²)	I _e	CALIFICACIÓN ENERGÉTICA
1	1	Calle Babil	D3 - D4	S2	ATP VILLA XLAC LED25 500mA	19,00	90,00	13,00	51,0%	0,21	2,23	A
2	1	Calle Muskilda	D3 - D4	S2	ATP VILLA XLAC LED25 700mA	27,00	138,00	11,00	51,0%	0,20	2,23	A
3	1	Calle Muskilda tramo 2	D3 - D4	S2	ATP VILLA XLAC LED25 500mA	38,00	250,00	10,00	38,8%	0,15	2,74	A
4	1	Calle San Miguel	D3 - D4	S2	ATP VILLA XLAC LED25 700mA	27,00	117,00	10,09	43,7%	0,23	1,81	A
5	1	Calle San Miguel tramo 2	D3 - D4	S2	ATP VILLA XLAC LED25 500mA	38,00	240,00	11,00	45,9%	0,16	2,76	A
6	1	Calle San Miguel tramo 3	D3 - D4	S2	ATP VILLA XLAC LED25 700mA	54,00	150,00	11,00	46,0%	0,36	1,21	A
GLOBAL DE LA INSTALACIÓN						203,00	985,00	11,02	46,1%	0,21	2,28	A

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN v2023									
IDENTIFICACIÓN DE LA VÍA									
Tramo nº:	1	Centro de mando:		1	Tramo o calle:	Calle Babil			
Fecha:	14/03/2024	Localidad:		Olcoz	Provincia:	Navarra			
DIMENSIONES DE LA VÍA									
Acera 1	Aparcamiento 1	Calzada 1	Mediana	Calzada 2	Aparcamiento 2	Acera 2	Otros	Otros	Ancho total (m)
2,00		4,00							6,00
CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN									
Disposición	Altura montaje (m)	Interdistancia (m)	Ángulo de inclinación (°)	Factor de mto. Fm	Factor de utilización Fu	Marca y modelo de luminarias	Potencia total (W)	Flujo total lámparas (lm)	
UNILATERAL	3,50	15,00	0,0	0,85	0,53	ATP VILLA XLAC LED25 500mA	19,00	2.573	
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA									
Tipo	Clasificación	Tipo de vía	Velocidad (km/h)	Situación de proyecto	Flujo peatones y/o ciclistas	IMD	Clase de Alumbrado	Temperatura (K)	P _U (W/m ²)
Ambiental	D	De baja velocidad	5<v<30	D3 - D4	Alto		S2	3000K	0,21
RESULTADOS LUMÍNICOS OBTENIDOS DEL CÁLCULO									
Nombre		Clase de Alumbrado	Em(lux)	E _{min} (lux)	Lm(cd/m ²)	U _o	U _L	TI (%)	SR
Calzada		S2	11,17	6,26					
Acera		S1	15,55	10,26					
CÁLCULO EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA VÍA									
Superficie iluminada total (m ²)	Iluminancia media total (lux)	Uniformidad (%)	Potencia activa total (W)	P _U MÁX (W/m ²)	Eficiencia energética (ε=S·Em/P)	Eficiencia energética mínima (m ² ·lux/W)	Eficiencia energética de referencia (ε _R)	Índice de eficiencia energética (I _e =ε/ε _R)	Índice de consumo energético (ICE=1/I _e)
90,00	13,00	51%	19,00	0,78	61,58	16,60	27,60	2,23	0,45
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA: A									



CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN v2023									
IDENTIFICACIÓN DE LA VÍA									
Tramo nº:	2	Centro de mando:		1	Tramo o calle:	Calle Muskilda			
Fecha:	14/03/2024	Localidad:	Olcoz		Provincia:	Navarra			
DIMENSIONES DE LA VÍA									
Acera 1	Aparcamiento 1	Calzada 1	Mediana	Calzada 2	Aparcamiento 2	Acera 2	Otros	Otros	Ancho total (m)
2,00		4,00							6,00
CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN									
Disposición	Altura montaje (m)	Interdistancia (m)	Ángulo de inclinación (°)	Factor de mto. Fm	Factor de utilización Fu	Marca y modelo de luminarias		Potencia total (W)	Flujo total lámparas (lm)
UNILATERAL	3,50	23,00	0,0	0,85	0,52	ATP VILLA XLAC LED25 700mA		27,00	3.413
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA									
Tipo	Clasificación	Tipo de vía	Velocidad (km/h)	Situación de proyecto	Flujo peatones y/o ciclistas	IMD	Clase de Alumbrado	Temperatura (K)	P _U (W/m ²)
Ambiental	D	De baja velocidad	5<v<30	D3 - D4	Alto		S2	3000K	0,20
RESULTADOS LUMÍNICOS OBTENIDOS DEL CÁLCULO									
Nombre		Clase de Alumbrado	Em(lux)	E _{min} (lux)	Lm(cd/m ²)	U _o	U _L	TI (%)	SR
Calzada		S2	10,12	5,50					
Acera		S2	13,05	5,73					
CÁLCULO EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA VÍA									
Superficie iluminada total (m ²)	Iluminancia media total (lux)	Uniformidad (%)	Potencia activa total (W)	P _U MÁX (W/m ²)	Eficiencia energética (ε=S·Em/P)	Eficiencia energética mínima (m ² ·lux/W)	Eficiencia energética de referencia (ε _R)	Índice de eficiencia energética (Iε=ε/ε _R)	Índice de consumo energético (ICE=1/Iε)
138,00	11,00	51%	27,00	0,68	56,22	16,20	25,20	2,23	0,45
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA: A									

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN v2023									
IDENTIFICACIÓN DE LA VÍA									
Tramo nº:	3	Centro de mando:		1	Tramo o calle:	Calle Muskilda tramo 2			
Fecha:	14/03/2024	Localidad:	Olcoz		Provincia:	Navarra			
DIMENSIONES DE LA VÍA									
Acera 1	Aparcamiento 1	Calzada 1	Mediana	Calzada 2	Aparcamiento 2	Acera 2	Otros	Otros	Ancho total (m)
3,00		4,00				3,00			10,00
CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN									
Disposición	Altura montaje (m)	Interdistancia (m)	Ángulo de inclinación (°)	Factor de mto. Fm	Factor de utilización Fu	Marca y modelo de luminarias	Potencia total (W)	Flujo total lámparas (lm)	
BILATERAL	3,50	25,00	0,0	0,85	0,57	ATP VILLA XLAC LED25 500mA	19,00	2.573	
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA									
Tipo	Clasificación	Tipo de vía	Velocidad (km/h)	Situación de proyecto	Flujo peatones y/o ciclistas	IMD	Clase de Alumbrado	Temperatura (K)	P _U (W/m ²)
Ambiental	D	De baja velocidad	5<v<30	D3 - D4	Alto		S2	3000K	0,15
RESULTADOS LUMÍNICOS OBTENIDOS DEL CÁLCULO									
Nombre		Clase de Alumbrado	Em(lux)	Emin(lux)	Lm(cd/m ²)	U _o	U _L	TI (%)	SR
Calzada		S2	11,08	7,20					
Acera 1		S2	10,53	4,49					
Acera 2		S3	9,52	3,90					
CÁLCULO EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA VÍA									
Superficie iluminada total (m ²)	Iluminancia media total (lux)	Uniformidad (%)	Potencia activa total (W)	P _U MÁX (W/m ²)	Eficiencia energética (ε=S·Em/P)	Eficiencia energética mínima (m ² ·lux/W)	Eficiencia energética de referencia (ε _R)	Índice de eficiencia energética (Iε=ε/ε _R)	Índice de consumo energético (ICE=1/Iε)
250,00	10,00	39%	38,00	0,63	65,79	16,00	24,00	2,74	0,36
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA: A									



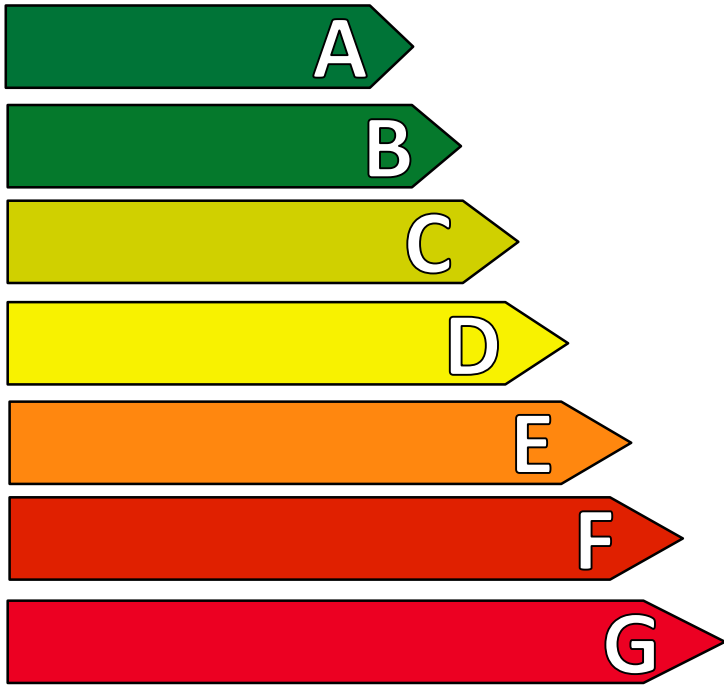
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN v2023									
IDENTIFICACIÓN DE LA VÍA									
Tramo nº:	4	Centro de mando:		1	Tramo o calle:	Calle San Miguel			
Fecha:	14/03/2024	Localidad:		Olcoz	Provincia:	Navarra			
DIMENSIONES DE LA VÍA									
Acera 1	Aparcamiento 1	Calzada 1	Mediana	Calzada 2	Aparcamiento 2	Acera 2	Otros	Otros	Ancho total (m)
		4,50							4,50
CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN									
Disposición	Altura montaje (m)	Interdistancia (m)	Ángulo de inclinación (°)	Factor de mto. Fm	Factor de utilización Fu	Marca y modelo de luminarias	Potencia total (W)	Flujo total lámparas (lm)	
UNILATERAL	4,00	26,00	0,0	0,85	0,41	ATP VILLA XLAC LED25 700mA	27,00	3.413	
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA									
Tipo	Clasificación	Tipo de vía	Velocidad (km/h)	Situación de proyecto	Flujo peatones y/o ciclistas	IMD	Clase de Alumbrado	Temperatura (K)	P _U (W/m ²)
Ambiental	D	De baja velocidad	5<v<30	D3 - D4	Alto		S2	3000K	0,23
RESULTADOS LUMÍNICOS OBTENIDOS DEL CÁLCULO									
Nombre		Clase de Alumbrado	Em(lux)	Emin(lux)	Lm(cd/m ²)	U _o	U _L	TI (%)	SR
Calzada		S2	10,09	4,41					
CÁLCULO EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA VÍA									
Superficie iluminada total (m ²)	Iluminancia media total (lux)	Uniformidad (%)	Potencia activa total (W)	P _U MÁX (W/m ²)	Eficiencia energética (ε=S·Em/P)	Eficiencia energética mínima (m ² ·lux/W)	Eficiencia energética de referencia (ε _R)	Índice de eficiencia energética (Iε=ε/ε _R)	Índice de consumo energético (ICE=1/Iε)
117,00	10,09	44%	27,00	0,63	43,72	16,02	24,11	1,81	0,55
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA: A									

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN v2023									
IDENTIFICACIÓN DE LA VÍA									
Tramo nº:	5	Centro de mando:	1	Tramo o calle:	Calle San Miguel tramo 2				
Fecha:	14/03/2024	Localidad:	Olcoz	Provincia:	Navarra				
DIMENSIONES DE LA VÍA									
Acera 1	Aparcamiento 1	Calzada 1	Mediana	Calzada 2	Aparcamiento 2	Acera 2	Otros	Otros	Ancho total (m)
3,00		4,00				3,00			10,00
CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN									
Disposición	Altura montaje (m)	Interdistancia (m)	Ángulo de inclinación (°)	Factor de mto. Fm	Factor de utilización Fu	Marca y modelo de luminarias	Potencia total (W)	Flujo total lámparas (lm)	
TRESBOLILLO	3,50	24,00	0,0	0,85	0,60	ATP VILLA XLAC LED25 500mA	19,00	2.573	
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA									
Tipo	Clasificación	Tipo de vía	Velocidad (km/h)	Situación de proyecto	Flujo peatones y/o ciclistas	IMD	Clase de Alumbrado	Temperatura (K)	P _U (W/m ²)
Ambiental	D	De baja velocidad	5<v<30	D3 - D4	Alto		S2	3000K	0,16
RESULTADOS LUMÍNICOS OBTENIDOS DEL CÁLCULO									
Nombre		Clase de Alumbrado	Em(lux)	Emin(lux)	Lm(cd/m ²)	U _o	U _L	TI (%)	SR
Calzada		S2	10,22	7,81					
Acera 1		S2	10,61	4,65					
Acera 2		S2	10,61	4,65					
CÁLCULO EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA VÍA									
Superficie iluminada total (m ²)	Iluminancia media total (lux)	Uniformidad (%)	Potencia activa total (W)	P _U MÁX (W/m ²)	Eficiencia energética (ε=S·Em/P)	Eficiencia energética mínima (m ² ·lux/W)	Eficiencia energética de referencia (ε _R)	Índice de eficiencia energética (Iε=ε/ε _R)	Índice de consumo energético (ICE=1/Iε)
240,00	11,00	46%	38,00	0,68	69,47	16,20	25,20	2,76	0,36
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA: A									



CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN v2023									
IDENTIFICACIÓN DE LA VÍA									
Tramo nº:	6	Centro de mando:	1	Tramo o calle:	Calle San Miguel tramo 3				
Fecha:	14/03/2024	Localidad:	Olcoz	Provincia:	Navarra				
DIMENSIONES DE LA VÍA									
Acera 1	Aparcamiento 1	Calzada 1	Mediana	Calzada 2	Aparcamiento 2	Acera 2	Otros	Otros	Ancho total (m)
3,00		4,00				3,00			10,00
CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN									
Disposición	Altura montaje (m)	Interdistancia (m)	Ángulo de inclinación (°)	Factor de mto. Fm	Factor de utilización Fu	Marca y modelo de luminarias	Potencia total (W)	Flujo total lámparas (lm)	
TRESBOLILLO	4,00	15,00	0,0	0,85	0,27	ATP VILLA XLAC LED25 700mA	27,00	3.559	
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA									
Tipo	Clasificación	Tipo de vía	Velocidad (km/h)	Situación de proyecto	Flujo peatones y/o ciclistas	IMD	Clase de Alumbrado	Temperatura (K)	P _U (W/m ²)
Ambiental	D	De baja velocidad	5<v<30	D3 - D4	Alto		S2	3000K	0,36
RESULTADOS LUMÍNICOS OBTENIDOS DEL CÁLCULO									
Nombre	Clase de Alumbrado	Em(lux)	Emin(lux)	Lm(cd/m ²)	U _o	U _L	TI (%)	SR	
Calzada	S2	11,93	6,77						
Acera 1	S4	6,77	4,79						
Acera 2	S2	14,42	6,87						
CÁLCULO EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA VÍA									
Superficie iluminada total (m ²)	Iluminancia media total (lux)	Uniformidad (%)	Potencia activa total (W)	P _U MÁX (W/m ²)	Eficiencia energética (ε=S·Em/P)	Eficiencia energética mínima (m ² ·lux/W)	Eficiencia energética de referencia (ε _R)	Índice de eficiencia energética (Iε=ε/ε _R)	Índice de consumo energético (ICE=1/Iε)
150,00	11,00	46%	54,00	0,68	30,56	16,20	25,20	1,21	0,82
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA: A									



Calificación energética de las instalaciones de alumbrado exterior	
Más eficiente  Menos eficiente	
Instalación:	CM1
Localidad/calles:	OLCOZ
Horario de funcionamiento:	4200h/año
Consumo de energía anual (kWh/año):	853
Emisiones de CO ₂ anual (kg CO ₂ /año):	221
Índice de eficiencia energética (I _e):	2,28
Iluminancia media en servicio E _m (lux):	11,02
Uniformidad (%):	46%



2.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS



Villa XLA





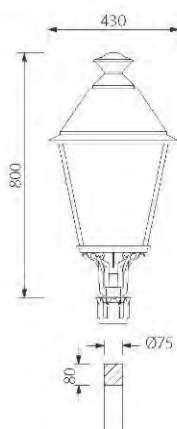
Villa XLA

ILUMINACIÓN EXTERIOR
INMUNE A LA CORROSIÓN
CON 10 AÑOS DE GARANTÍA

Características Únicas

**Materiales poliméricos ATP de última generación**
Materiales especialmente diseñados para satisfacer las máximas exigencias de resistencia a los agentes externos y al vandalismo.**Inmune a la corrosión**
Materias primas no susceptibles a la corrosión.**100% Reciclable**
Construida con materiales 100% reciclables y de transformación económica, ecológica y sostenible.**IK10+** Más que Antivandálica
Capaz de superar pruebas de impacto de más de 50 Julios. Más del doble que la norma IK EN 50102.**IP66+** Hermeticidad Integral
Varios dispositivos aseguran la estanqueidad de la luminaria en cualquier situación ofreciendo una protección integral a todos los elementos del interior.**Antielectrocución**
Materiales aislantes que no conducen la electricidad y eliminan el peligro de electrocución al entrar en contacto con la luminaria.

DIMENSIONES



COLORES DE SERIE



NEGRO GRIS CLARO GRIS OSCURO VERDE

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

MODELO	VILLA XLA
MARCA	ATP ILUMINACIÓN
POLENCIA	Max. 150 W (VSAP y HM) LED 35W / 55W / 75W Inducción Magnética Max. 80W
VOLTAJE (Volts)	De serie 230V 50Hz
ÍNDICES PROTECCIÓN LUMINARIA	IP66 IK10
CLASE DE AISLAMIENTO ELÉCTRICO	Clase II
GARANTÍA	10 años en la luminaria.
ALTURA MÁXIMA RECOMENDADA	5 m.
PRODUCTO CERTIFICADO	CE (VSAP, HM y LED) N (VSAP y HM) ENEC (VSAP y HM) ANCE
PESO EN VACÍO	6,7 Kg.
POSIBILIDAD FOTOCELULA	Bajo pedido.

ÓPTICAS DISPONIBLES

VSAP / HIM



150W Máx.



150W Máx.

LED POTENCIAS



LED 35



LED 55



LED 75

LED ÓPTICAS



S1



A1



A2



A3

ALUMBRADO TÉCNICO PÚBLICO, S.A.

Avda. Iñuri, 38 - 31104 Arre (Navarra) - Apdo. 1025 PAMPLONA (España) | Tel.: (34) 948 38 07 12 - Fax: (34) 948 38 07 22
info@atpiluminacion.com www.atpiluminacion.comEficiencia
Optimizada **A+**



Villa XLA



ILUMINACIÓN EXTERIOR
INMUNE A LA CORROSIÓN
CON 10 AÑOS DE GARANTÍA



Difusor especialmente diseñado
para instalaciones de baja altura
con tecnología LED mejorando el
confort visual del peatón.

Excepcional rendimiento.

Los resultados lumínicos no se ven
afectados gracias a un riguroso
control fotométrico.

Suaviza las sombras producidas
por los ornamentos de la luminaria.





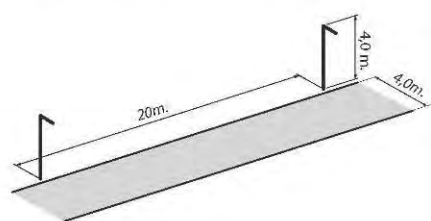
Villa XLA

ILUMINACIÓN EXTERIOR
INMUNE A LA CORROSIÓN
CON 10 AÑOS DE GARANTÍA

Estudio Comparativo

Villa XLA / Villa XLA Confort

SITUACIÓN DEL ESTUDIO



ANCHURA CALZADA 4 m.
INTERDISTANCIA 20 m.
ALTURA 4 m.
FACTOR DE MANTENIMIENTO 0,8



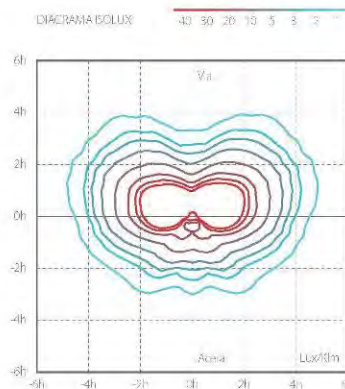
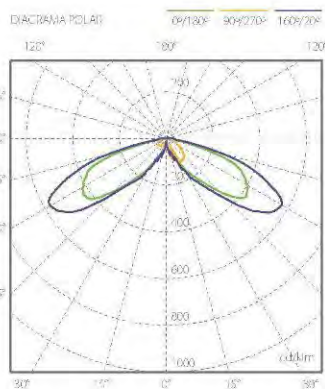
RESULTADOS DEL ESTUDIO

DIFUSOR	ILUMINANCIA MEDIA	ILUMINANCIA MÍNIMA	UNIFORMIDAD (E _{min} /E _m)
VILLA XLA	20 lux	10 lux	0,501
VILLA XLA CONFORT	15 lux	8,45 lux	0,567

VILLA XLA

LED 55 AS

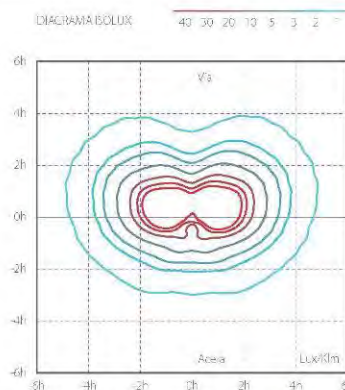
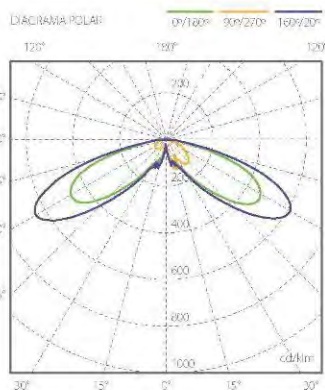
RENDIMIENTO

86,3%FHS_{90°}**0,89%**FLUJO ÚTIL_{90°}**4591 lm**

VILLA XLA CONFORT

LED 55 AS

RENDIMIENTO

79,3%FHS_{90°}**4,1%**FLUJO ÚTIL_{90°}**4219 lm**

ALUMBRADO TÉCNICO PÚBLICO, S.A.

Avda. Iñán, 38 - 31104 Arre (Navarra) - Apdo. 1225, Pamplona (España) | Tel.: (+34) 948 38 07 12 - Fax: (+34) 948 38 12 22
info@atp-iluminacion.com - www.atp-iluminacion.comEficiencia
Optimizada **A+**



Villa XLA

**ILUMINACIÓN EXTERIOR
INMUNE A LA CORROSIÓN
CON 10 AÑOS DE GARANTÍA**

Especificaciones Técnicas

DISEÑO

ATP ha desarrollado sus luminarias teniendo en cuenta:

La reflexión, difusión, transmisión, y refracción de la luz.
La seguridad: aislamiento CLASE II.
La durabilidad de los materiales empleados incluso en ambientes húmedos y de alta salinidad.
Las diferencias de presión causadas por el encendido y apagado de la luminaria. Todas las luminarias ATP incorporan membranas hidrofóbicas de compensación de presión.
La estanqueidad. El IP 66 de todos nuestros productos nos garantiza:
Un rendimiento lumínico constante.
Alargar la vida del equipo.
Reducir el coste de mantenimiento.

EQUIPOS DE ENCENDIDO

Las luminarias ATP se suministran con:

Posibilidad de equipo de encendido estándar o equipo de doble nivel.

Equipo de encendido estándar está dotado de:
Reactancia con protector térmico.
Condensadores con cableado de silicona.
Arrancador independiente que proporciona una mayor vida de los equipos.

Equipo de encendido de doble nivel está dotado de:
Reactancia con protector térmico.
Condensadores con cableado de silicona.
Arrancador independiente que proporciona una mayor vida de los equipos.
Relé de conmutación.

Para tecnología LED se suministra con driver electrónico de corriente constante existiendo la posibilidad de añadir el módulo de regulación.

CABLEADO ELÉCTRICO

Certificado por el CELENEC con la marca HAR.

Secciones internas mínimas de 1,5 mm².
Aislados con siliconas ignífugas clase VO (autoextinguibles).
Mangueras con doble aislamiento de silicona clase VO.
Conector tubular IP68.

RESISTENCIA A LA CORROSIÓN

Materiales totalmente resistentes a la corrosión. Tornillería de acero inoxidable.

MATERIALES

Cubierta, adaptador, ornamentos, regletas, bandejas y grapas: Fabricados en polímeros técnicos reforzados sometidos a 3000 horas en cámara de rayos UV.
(S/UNE 53104/86) sin presentar alteración de color.
Difusor: Policarbonato estabilizado contra rayos ultravioletas (UV).
Reflector de láminas: Polímeros técnicos reforzados.
Bloque óptico Modelos BL: Polímeros técnicos reforzados con recubrimiento de aluminio puro.
Reflector de láminas: Polímeros técnicos reforzados.

MANTENIMIENTO

Materiales que no precisan mantenimiento.
Limpieza interior y exterior con agua y detergente aplicado con esponja.
Bandeja porta equipos independiente y extraíble para facilitar su manipulación.

ANTIVANDÁLICAS

Los materiales empleados así como las características constructivas, (difusor de una sola pieza, 4 mm. de espesor, etc), confieren a las luminarias ATP una resistencia al impacto que supera ampliamente el grado máximo, IK10, establecido por la norma UNE-EN 50102/A1.

POSICIÓN DE MONTAJE: Acoplamiento sobre brazos y columnas de diámetros 50, 60 y 75 mm. Acoplamiento de serie 75mm.

INSTRUCCIONES DE MONTAJE

www.atpiluminacion.com

AISLAMIENTO

Clase II.

GRADOS DE PROTECCIÓN

Estanqueidad IP66
Impacto IK10

CERTIFICACIONES Y HOMOLOGACIONES:

AENOR ENEC 01, ANCE.

ALUMBRADO TÉCNICO PÚBLICO, S.A.

Avda. Irún, 33 - 31194 Arre (Navarra) - Apdo. 1029, Pamplona (España) | Tel: (+34) 948 33 07 12 - Fax: (+34) 948 33 12 22
info@atpiluminacion.com - www.atpiluminacion.com

Eficiencia
Optimizada



Enur Micro





Enur Micro

ILUMINACIÓN EXTERIOR
INMUNE A LA CORROSIÓN
CON 10 AÑOS DE GARANTÍA

Características únicas

**Disipador Laminar®**

Diseñado y patentado internacionalmente por ATP para maximizar la vida útil de nuestra nueva generación de luminarias LED de alto rendimiento.

**Reflector Laminar® exclusivo de ATP**

Diseñado para obtener una mejor uniformidad en instalaciones viales mediante el sistema patentado LR®.

**Materiales Poliméricos ATP**

Materiales especialmente diseñados para satisfacer las máximas exigencias de resistencia a los agentes externos y al vandalismo en el alumbrado público y mobiliario urbano.

**Inmune a la corrosión**

Materias primas no susceptibles a la corrosión.
Durabilidad probada en climas tropicales y zonas de conflicto.

**IP66+: Hermeticidad Integral**

Varios dispositivos aseguran la estanqueidad de la luminaria en cualquier situación ofreciendo una protección integral a todos los elementos del interior de la luminaria.

**IK10+: Más que Antivandálica**

Capaz de superar pruebas de impacto de más de 50 Julios.
Más del doble que la norma IK EN 50102.

**Antielectrocución**

Materiales aislantes que no conducen la electricidad y eliminan el peligro de electrocución al entrar en contacto con la luminaria.

**100% Reciclable**

Construida con materiales 100% reciclables y de transformación económica, ecológica y sostenible.

**10 años de garantía**

La mayor garantía del sector.



Diseñado y fabricado íntegramente por ATP en Europa

ALUMBRADO TÉCNICO PÚBLICO, S.A.
Avda. Irún, 33 - 31194 Arre, Navarra (España)
Tel.: (+34) 948 33 07 12 - info@atpiluminacion.com - www.atpiluminacion.com

Eficiencia Energética Optimizada



Enur Micro

ILUMINACIÓN EXTERIOR
INMUNE A LA CORROSIÓN
CON 10 AÑOS DE GARANTÍA

Colores de serie

Otros colores disponibles bajo pedido.

**N** Negro**GC** Gris claro

Características técnicas

Acoplamiento de serie:

Ø 50 mm.

Adaptadores

Ø 60 mm.

Alimentación LED

220-240 V 50-60 Hz

Alimentación descarga electrónica

208-277 V 50-60 Hz

Alimentación descarga electromagnética

230 V 50 Hz / 220 V, 240 V 60 Hz

Altura máxima recomendada

6 m.

Peso en vacío

2,35 Kg.

Posibilidad de fotocélula

Bajo pedido.

Grados de protección



Hermelidad: IP66+



Máx. que anti vandalice

Tecnología exclusiva



Ballast electrónico*



Reflector lámpara*

Aislamiento eléctrico



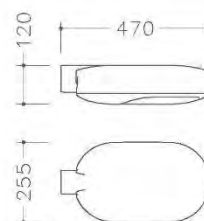
Clase II

Garantía



Garantía 10 años

Dimensiones



Certificados



NOM



ANCE



AENOR



ENEC



ISSOP



CE



Certificado CB

Ópticas disponibles



LED



55W Máx.



55W Máx.



25W Máx.



55W Máx.



VSAP / HM

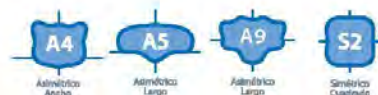


50W Máx.

Diseñado y fabricado
íntegramente por ATP
en EuropaALUMBRADO TÉCNICO PÚBLICO, S.A.
Avda. Irún, 33 · 31194 Arre, Navarra (España)
Tel.: (+34) 948 33 07 12 · info@atpiluminacion.com · www.atpiluminacion.comEficiencia
Energética
Optimizada **A+**



Enur Micro

ILUMINACIÓN EXTERIOR
INMUNE A LA CORROSIÓN
CON 10 AÑOS DE GARANTÍA

Datos Luminaria

Alimentación y factor de potencia *

220 - 240 V 50 - 60 Hz | $\geq 0,95 (@230 V)$

Temperatura de funcionamiento

-35 ... +35°C

FHSinst

0,26%

Eficiencia real

110,2 Lm/W

Potencia nominal (módulo + equipo)

27 W

Flujo real

2.974 Lm

Configuración LED

Número de LED encapsulado cerámico de alta potencia

12 LED

Índice de reproducción cromática (IRC)

>70

Corriente pilotaje LED

500 mA

Tensión módulo LED

34 - 36 Vdc

Temperatura de color**

4000 K

Vida útil a 35 °C

100.000 h

Mantenimiento del flujo***

L90B10 100.000 h

Datos lumínicos medidos con óptica A5 y temperatura de color del LED 4000K. Debido a la mejora continua de nuestro módulo LED y a los equipos de alimentación, los datos eléctricos y lumínicos pueden tener una tolerancia de $\pm 5\%$.

* 120/277 V 50-60 Hz disponible bajo demanda.

** Otras temperaturas de color disponibles bajo demanda.

*** Mantenimiento de flujo a temperatura media de funcionamiento de 25°C basado en el LM-80 del fabricante del LED.

Datos Reales

En ATP no trabajamos con datos teóricos. Ofrecemos a nuestros clientes datos reales medidos en nuestro Laboratorio Fotométrico siguiendo las estrictas directrices del Comité Español de Iluminación (CEI) para luminarias LED.



Diseñado y fabricado
íntegramente por ATP
en Europa.

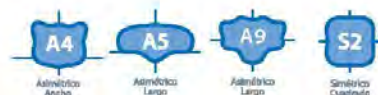
ALUMBRADO TÉCNICO PÚBLICO, S.A.
Avda. Irún, 33 - 31194 Arre, Navarra (España)
Tel.: (+34) 948 33 07 12 - info@atpiluminacion.com - www.atpiluminacion.com

Eficiencia
Energética
Optimizada





Enur Micro

ILUMINACIÓN EXTERIOR
INMUNE A LA CORROSIÓN
CON 10 AÑOS DE GARANTÍA

Datos Luminaria

Alimentación y factor de potencia *

220 - 240 V 50 - 60 Hz | $\geq 0,95(@230\text{ V})$

Temperatura de funcionamiento

-30 ... +35°C

FHSinst

0,26%

Eficiencia real

116 Lm/W

Potencia nominal (módulo + equipo)

52 W

Flujo real

6.030 Lm

Configuración LED

Número de LED encapsulado cerámico de alta potencia

24 LED

Índice de reproducción cromática (IRC)

>70

Corriente pilotaje LED

700 mA

Tensión módulo LED

68 - 72 V

Temperatura de color**

4000 K

Vida útil a 35 °C

100.000 h

Mantenimiento del flujo***

L80B10 76.000 h

Datos lumínicos medidos con óptica A5 y temperatura de color del LED 4000K. Debido a la mejora continua de nuestro módulo LED y a los equipos de alimentación, los datos eléctricos y lumínicos pueden tener una tolerancia de $\pm 5\%$.

* 120/277 V 50-60 Hz disponible bajo demanda.

** Otras temperaturas de color disponibles bajo demanda.

*** Mantenimiento de flujo a temperatura media de funcionamiento de 25°C basado en el LM-80 del fabricante del LED.

Datos Reales

En ATP no trabajamos con datos teóricos. Ofrecemos a nuestros clientes datos reales medidos en nuestro Laboratorio Fotométrico siguiendo las estrictas directrices del Comité Español de Iluminación (CEI) para luminarias LED.



Diseñado y fabricado
íntegramente por ATP
en Europa.

ALUMBRADO TÉCNICO PÚBLICO, S.A.
Avda. Irún, 33 - 31194 Arre, Navarra (España)
Tel.: (+34) 948 33 07 12 - info@atpiluminacion.com - www.atpiluminacion.com

Eficiencia
Energética
Optimizada





Enur Micro

ILUMINACIÓN EXTERIOR
INMUNE A LA CORROSIÓN
CON 10 AÑOS DE GARANTÍA

Especificaciones técnicas

Equipos de encendido

Las luminarias ATP se suministran con:

Posibilidad de equipo de encendido estándar o equipo de doble nivel.
Equipo de encendido estándar está dotado de:
Reactancia con protector térmico.
Condensadores con cableado de silicona.
Arrancador independiente que proporciona una mayor vida de los equipos.

Equipo de encendido de doble nivel está dotado de:
Reactancia con protector térmico.
Condensadores con cableado de silicona.
Arrancador independiente que proporciona una mayor vida de los equipos.
Relé de conmutación.

Las luminarias con tecnología LED se suministran con equipo electrónico de corriente constante, programable y con posibilidad de conexión de un sistema de gestión remota para el control del alumbrado. Tensión de alimentación 220-240 V 50-60 Hz y bajo demanda 120-277 V 50-60 Hz.

Características equipos electrónicos de serie:
Protección contra sobretensiones de hasta 10 kV.
Protección térmica.
Todos los equipos son programables e incorporan las siguientes funcionalidades:
Regulación dinámica según duración de la noche y perfil horario programado (hasta 6 niveles diferentes).
Interfaz DALI para la conexión de sensores o sistemas de gestión remota del alumbrado.
Regulación con línea de mando.
Regulación en cabecera (bajo demanda).
Mantenimiento del flujo luminoso (CLC).
Control de temperatura en el módulo LED (bajo demanda).
Conexión de sensores de presencia (bajo demanda).
Indicador de fin de vida del módulo LED (bajo demanda).

Cableado eléctrico

Certificado por el CENELEC con la marca HAR.
Aislados con siliconas ignífugas clase V0 (autoextinguibles).
Mangueras con doble aislamiento de silicona clase V0.
Conector tubular IP68.

Resistencia a la corrosión

Materiales totalmente resistentes a la corrosión.
Tornillería de acero inoxidable.

Materiales

Fabricada en polímeros técnicos reforzados sometidos a 3000 horas en cámara de rayos UV. (S/UNE 53104/86) sin presentar alteración de color.
Difusor Termopoliéster transparente tropicalizado de alto impacto T5 estabilizado contra rayos ultravioletas (UV).

Mantenimiento

Materiales que no precisan mantenimiento.
Limpieza interior y exterior con agua y jabón aplicado con esponja.
Acceso a la lámpara sin necesidad de herramientas.

Antivandálicas

Los materiales empleados así como las características constructivas, confieren a las luminarias ATP una resistencia al impacto que supera ampliamente el grado máximo IK10, establecido por la norma UNE-EN 50102/A1.

Aislamiento

Clase II.

Grados de protección

Estanqueidad IP66.
Impacto IK10.

Certificaciones y homologaciones

CE: Marca de Conformidad Europea. Certificado VSAP, HM y LED.

NI: La Asociación Española de Normalización y Certificación. Certificado VSAP y HM.

ENEC: European Norms Electrical Certification (Certificación de Normas Eléctricas Europeas) Certificado VSAP y HM.

NOM-ANCE: Asociación de Normalización y Certificación del Sector Eléctrico. A.C. NOM es específico para productos eléctricos.

ISSOP: Sello ISSOP que distingue empresas que fabrican productos sin obsolescencia programada.

IECEE: IEC System of Conformity Assessment Schemes for Electro technical Equipment and Components. (Conformidad de evaluación de sistemas para equipo electrónico y componentes).
Nº Certificado CB (IECEE): ES1717



EDICIÓN 17/11/21



Diseñado y fabricado
íntegramente por ATP
en Europa.

ALUMBRADO TÉCNICO PÚBLICO, S.A.
Avda. Irún, 33 - 31194 Arre, Navarra (España)
Tel.: (+34) 948 33 07 12 - info@atpiluminacion.com - www.atpiluminacion.com

Eficiencia
Energética
Optimizada

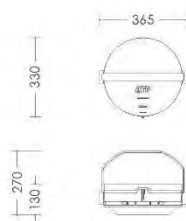


Proyector Aire®
Serie 3ILUMINACIÓN EXTERIOR
INMUNE A LA CORROSIÓN
CON 10 AÑOS DE GARANTÍA

Disipador Laminar®

Difusor Confort®
(opcional)Conector
estanco IP68Alojamiento
Clase II

Dimensiones



Colores de Serie

OTROS COLORES
DISPONIBLES BAJO PEDIDO

Características Técnicas

Tensión y frecuencia	Estándar: 220 - 240 V 50 - 60 Hz. Bajo demanda: 120 - 277 V 50 - 60 Hz.
Grado IP	IP66
Grado IK	IK10
Aislamiento eléctrico	Clase II
Garantía	10 años en la luminaria
Producto certificado	CE
Posibilidad fotocélula	Bajo pedido

Ópticas LED

P1 / P2 / A4 / A5 / A6 / A9 / A12 / S2

Potencias LED

LED25 / LED35 / LED55

Diseñado y fabricado
íntegramente por ATP
en EuropaALUMBRADO TÉCNICO PÚBLICO, S.A.
Avda. Irún, 33 · 31194 Arre, Navarra (España)
Tel.: (+34) 948 33 07 12 · info@atpiluminacion.com · www.atpiluminacion.com



Proyector Aire® Serie 3



ILUMINACIÓN EXTERIOR
INMUNE A LA CORROSIÓN
CON 10 AÑOS DE GARANTÍA

Especificaciones técnicas

Equipos de encendido

Las luminarias con tecnología LED se suministran con equipo electrónico de corriente constante, programable y con posibilidad de conexión de un sistema de gestión remota para el control del alumbrado.

Tensión de alimentación

Estándar: 220 - 240 V 50 - 60 Hz

Bajo demanda: 120 - 277 V 50 - 60 Hz

Características equipos electrónicos de serie

Protección contra sobretensiones de hasta 6 kV / 3 kA

Protección térmica

Todos los equipos son programables e incorporan las siguientes funcionalidades:

Regulación dinámica según duración de la noche y perfil horario programado (hasta 6 niveles diferentes).

Interfaz DALI para la conexión de sensores o sistemas de gestión remota del alumbrado.

Regulación con línea de mando.

Regulación en cabecera (bajo demanda)

Mantenimiento del flujo luminoso (CLO)

Control de temperatura en el módulo LED (bajo demanda)

Conexión de sensores de presencia (bajo demanda)

Indicador de fin de vida del módulo LED (bajo demanda)

Cableado eléctrico

Certificado por el CENELEC con la marca HAR

Conector tubular IP68.

Resistencia a la corrosión

Materiales totalmente resistentes a la corrosión.

Tornillería de acero inoxidable.

Materiales

Fabricada en polímeros técnicos reforzados sometidos a 3000 horas en cámara de rayos UV (UNE-EN ISO 4892-3:2016) sin presentar alteración de color.

Difusor, Termo-polímero transparente tropicalizado de alto impacto T5 estabilizado contra rayos ultravioletas (UV)

Mantenimiento

Materiales que no precisan mantenimiento.

Limpieza interior y exterior con agua y jabón aplicado con esponja.

Acceso a la lámpara sin necesidad de herramientas.

Antivandálicas

Los materiales empleados así como las características constructivas, confieren a las luminarias ATP una resistencia al impacto que supera ampliamente el grado máximo, IK10, establecido por la norma UNE-EN 62262:2002.

Aislamiento

Clase II.

Grados de protección

Estanqueidad IP66.

Impacto IK10.



Diseñado y fabricado
íntegramente por ATP
en Europa.

ALUMBRADO TÉCNICO PÚBLICO, S.A.
Avda. Irún, 33 - 31194 Arre, Navarra (España)
Tel.: (+34) 948 33 07 12 - info@atpiluminacion.com - www.atpiluminacion.com

Eficiencia
Energética
Optimizada



**Ficha producto**
Rev. 17/01/2023**Kore Empotrable Transitable**
Temperatura de color: 3000 K
Tipo de óptica: concentradora 12°**06KR1A169A8XS**
Color: acero inox'dado e
arenado AISI 316L**Características generales**

Descripción: luminaria LED orientable y empotrable para la iluminación de acento o difusa de elementos arquitectónicos, espacios urbanos o cuerpos en áreas libres

Clase de aislamiento: clase III - kit de alimentación clase II

Tensión nominal: 220-240 V 50/60 Hz

Grado de protección: IP67

Protección contra impactos: IK10

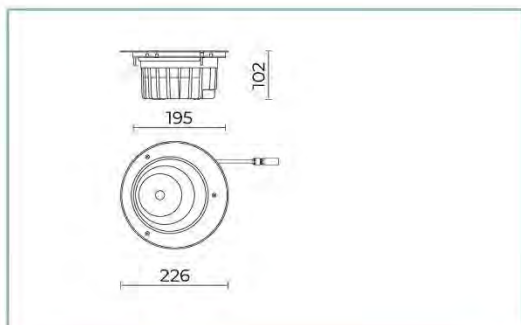
Factor de potencia: > 0.9

Temperatura ambiente Ta: -30°C +50°C

Peso: 2.00 kg

Driver: con pedido aparte

Marcas y Certificaciones: CE



15 W			
H (m)	Ø (m)	Em (lux)	
5	0.8	859	
4	0.6	1342	
3	0.5	2386	
2	0.3	5368	
1	0.15	21472	

Datos de prestaciones*

Corriente LED:	450 mA
Flujo de la lámpara:	1675 lm
Potencia de la lámpara:	15 W
Eficiencia de la lámpara:	112 lm/W
Flujo de la luminaria:	1175 lm
Potencia de la luminaria:	18 W
Eficiencia de la luminaria:	65 lm/W

**Ficha producto**
Rev. 17/01/2023**Kore Empotrable Transitable**
Temperatura de color: 3000 K
Tipo de óptica: concentradora 12°**06KR1A169A8XS**
Color: acero inoxidable
arenado AISI 316L**Sistema óptico**

Lámpara: CoB LED
Temperatura de color: 3000 K
Índice de reproducción cromática (IRC): ≥ 90
Consistencia cromática (SDCM): ≤ 3
Tipo de óptica: concentradora 12°
Vida del grupo óptico: >60.000h @Ta25°C L80B10
Clase de seguridad fotobiológica: EXEMPT GROUP

Normas de referencia

EN60598-1 / EN60598-2-3 / EN62471 / EN61547

Instalación y mantenimiento

Instalación: empotrable en el techo/suelo
Inclinación: Sistema óptico orientable, inclinación: 0° / -5° / -10° / -15°. Rotación +359°.
Fijación: transitable para vehículos con cuerpo de empotramiento en material plástico para ser amurallado al piso
Cableado: Caja driver (para pedir por separado) IP 67 previamente cableada con conector M8x1 para el cableado de driver al producto y también con el cable de alimentación H05RN-F Ø 6,5mm (versión ON-OFF) o 2 cables H05RN-F diam Ø 6,5mm (versión DALI). Driver electrónico alimentado 220-240V 50/60Hz con potencia de salida a 37V 450mA.
Sustituibilidad del grupo óptico: todos los módulos led sustituibles
Apertura pantalla: apertura mediante herramientas

Regulación del flujo

Estándar

Regulación DALI

X

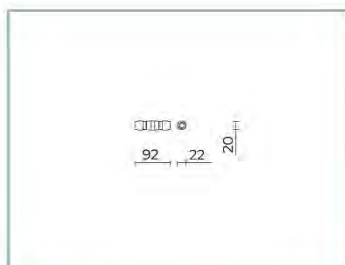
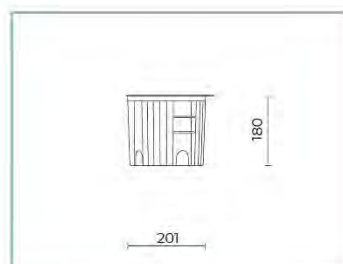
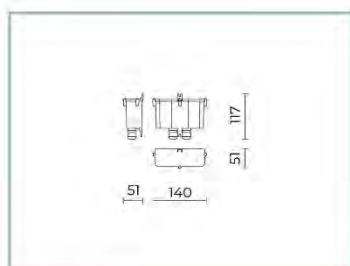
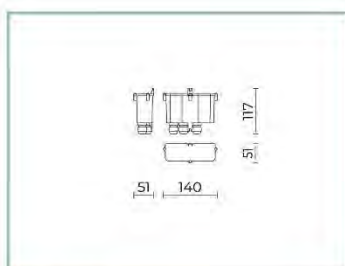
Materiales

Cuerpo: aleación primaria de aluminio fundido a presión EN A3 44300
Lentes: de tecnopolímero de alta transparencia
Juntas: silicona antienviejamiento
Tornillos: acero inoxidable AISI 304
Acabado: marco en INOX AISI 316L con acabado nevado y granallado con esferas de cristal

Colores

■ acero inoxidable
arenado AISI 316L

Código: **06KR1A169A8XS**

**Ficha producto**
Rev. 17/01/2023**Kore Empotrable Transitable**
Temperatura de color: 3000 K
Tipo de óptica: concentradora 12°**06KR1A169A8XS**
Color: acero inoxidable
arenado AISI 316L**Complementos****06KS909C0**
B89 Conector de 4 vías IP68**06KS918C0**
B137 Conector de 2 vías IP68**06KR901B0**
B132 Cuerpo de empotramiento
transitable para vehículos en
polipropileno. Color: negro RAL9005.**06KR904X0**
B149 Controlador
20W-240V IP67**06KR905X0**
B150 Controlador DALI
20W-240V IP67**NOTE*****Datos de prestaciones**

Los valores indicados en esta hoja de datos deben considerarse valores nominales con una tolerancia de +/-7%.

Los datos se refieren al flujo y eficiencia del módulo LED sin lentes. Si usted necesita los datos del módulo LED con lentes, hay que multiplicar los datos por el factor 0.90.

Información general

Las características del producto están sujetas a cambios y deben ser confirmadas en la fase de orden.

Con el fin de facilitar la actualización continua de sus productos, Cariboni Group se reserva el derecho de realizar cambios sin previo aviso.



SMART LIGHT CONTROLLER

Según estudios recientes, cerca del 20 % del consumo de electricidad se utiliza para iluminación; este porcentaje es más alto que la electricidad producida por las centrales hidroeléctricas y nucleares.

El problema de los sistemas controlados manualmente es que permanecen en estado **ENCENDIDO** aunque no se requiera luz y, por lo tanto, se malgasta energía. Además, cuando se produce algún fallo en estos sistemas manuales, resulta complicado tener información sobre el error, por lo que el problema no se puede corregir.

En la mayoría de zonas, los sistemas convencionales de alumbrado público están encendidos durante intervalos regulares de tiempo, independientemente de las variaciones estacionales.

Las luces de la calle se encienden por la tarde y se apagan por la mañana, desperdiciando una gran cantidad de energía sin sentido. Como el consumo de energía es un tema de creciente interés, debería ser necesario un ahorro energético real en los sistemas de alumbrado público.



El sistema **Smart Light Controller** permitirá satisfacer la demanda de los sistemas de alumbrado flexibles, utilizando un controlador lógico programable (PLC).

La principal diferencia respecto a otros ordenadores es que los PLCs están protegidos contra inclemencias meteorológicas como la humedad, el calor, el frío, el polvo, etc. y tienen la facilidad de disponer de amplias combinaciones de entrada / salida (I / O).

Una instalación controlada por PLCs tiene las siguientes ventajas:

Mayor flexibilidad de la iluminación de la carretera

Encendido y apagado remoto de las luces

Control de la infraestructura de la ciudad

Hasta un 60 % de ahorro energético

Resistencia contra interferencias externas

Atenuación de las luces que se comunican a través de la red

Menor uso de energía

Reducción de costes de operaciones

Mejor seguridad

Instalación simple en la mayoría de las soluciones de alumbrado público

Uso de las líneas eléctricas existentes para transmitir instrucciones

10 % más de ahorro de energía eléctrica, además de la energía ahorrada en caso de usar tecnología led





OBJETIVOS Y BENEFICIOS

Controlar un sistema de alumbrado público con PLCs nos permitirá lograr los siguientes objetivos:

- Horarios de encendido/apagado precisos, basados en la ubicación, el calendario astrológico y las condiciones climáticas
- Atenuación durante el amanecer, anochecer y las horas de gran oscuridad
- Control de tráfico por atenuación
- Monitorización del tráfico
- Notificación de fallo de la lámpara
- Notificación de mantenimiento de la lámpara basada en temperatura, corriente, factor de potencia u horas de funcionamiento
- Encendido/apagado/control de intensidad de emergencia
- Monitorización en tiempo real del consumo de energía



Reducción de costes

El consumo de energía se reduce hasta en un 50% con una iluminación LED eficiente. Los costes de mantenimiento disminuyen con lámparas reparables y preparadas para IoT. Los componentes modulares y las herramientas de mantenimiento digital permiten operaciones de mantenimiento ultrarrápidas.



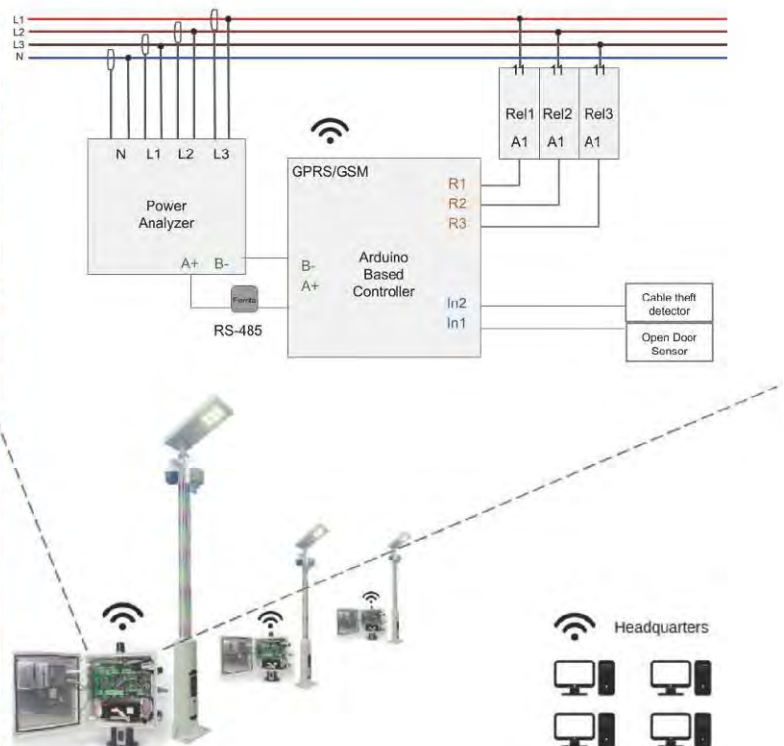
Experiencia mejorada

La estética de la calle mejora, y también se iluminan sutilmente las áreas circundantes. Se elimina el exceso de luz asegurando que la iluminación residencial sea un beneficio para los ciudadanos. La última tecnología de alumbrado garantiza que tanto conductores como peatones se sientan seguros, cómodos y no aislados.



Sostenibilidad mejorada

Reducción de las emisiones de CO2 para una ciudad más verde y sostenible. Preservación del cielo nocturno y de los murciélagos gracias a luces especiales para ello. Iluminación urbana con infraestructura actualizable.



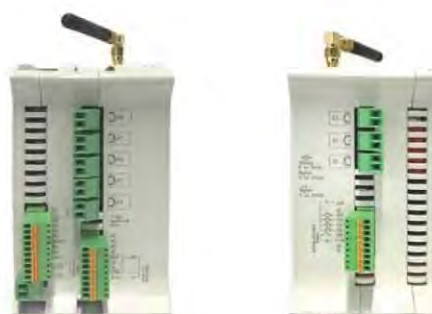


BREVE RESUMEN DE LA SOLUCIÓN DE HARDWARE

El **rendimiento y la capacidad** de un sistema de iluminación automatizado están determinados por el rango, la velocidad de datos, la inmunidad al ruido y la capacidad de enrutamiento del sistema de PLC.

Un módem concentrador con conexión WAN, como fibra o inalámbrico 2G / 3G, se comunica con una red de módems o nodos que controlan cada lámpara.

El rango del módem PLC determina la cantidad de nodos con los que el concentrador puede comunicarse directamente. Cuanto mayor es el número de nodos, más eficiente es el sistema.



Un analizador de red eléctrica monitorea el voltaje y la intensidad de tres líneas; estos datos son procesados por el PLC y enviados periódicamente a través de GPRS a los servidores de la oficina central; esto permite determinar el estado de la red eléctrica, detectar posibles fallos y realizar un mantenimiento predictivo.

El sistema también es automático; cuando detecta anomalías en la red eléctrica, puede cortar la línea si es necesario. Además, también se han agregado dos sensores al PLC para proteger la instalación: el primero detecta posibles aperturas de la caja eléctrica y el segundo activa una alarma por robo de cable.

El rango de comunicación en una línea eléctrica se ve afectado por varios factores.

La **inmunidad al ruido** es crucial para mantener las características esenciales del sistema de automatización.

Al incorporar capacidades de enrutamiento en los nodos, se puede establecer una red de malla para permitir que los nodos conectados con el concentrador extiendan la red.



SOLUCIONES QUE PUEDEN IMPLEMENTARSE CON SMART LIGHT CONTROLLER

CONECTIVIDAD DE BANDA ANCHA

PARKING INTELIGENTE

CONTROL DE LA CALIDAD DE AIRE Y RUIDO

SEGURIDAD PÚBLICA MEDIANTE VIDEO HD

CONTROL DE SEMÁFOROS

DETECCIÓN DE PISADAS PEATONALES

CARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

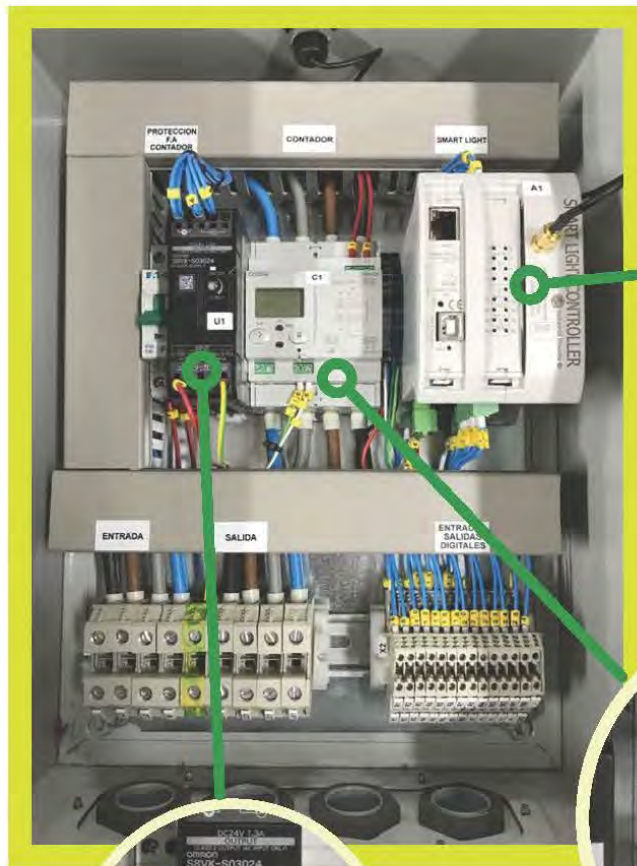
GESTIÓN DEL TRÁFICO



BREVE RESUMEN DE LA SOLUCIÓN DE HARDWARE

Armario eléctrico con todos los componentes de la solución completa, cableados e identificados, para facilitar las tareas de configuración y mantenimiento del técnico.

Listo para el montaje in-situ y para una puesta en marcha en el mínimo tiempo posible.



SMART LIGHT CONTROLLER



Analizador de red



Fuente de alimentación



Industrial Shields by Boot and Work Corp, S.L.
Fàbrica del Pont, 1-11 | 08272 Sant Fruitós de Bages (Barcelona) | Spain
industrialshields@industrialshields.com
www.industrialshields.com
+34 938 760 191





**PROYECTO DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y RENOVACIÓN
DEL ALUMBRADO PÚBLICO EN BIURRUN-OLCOZ**

DOCUMENTO N° 3 PLANOS

DICIEMBRE 2023

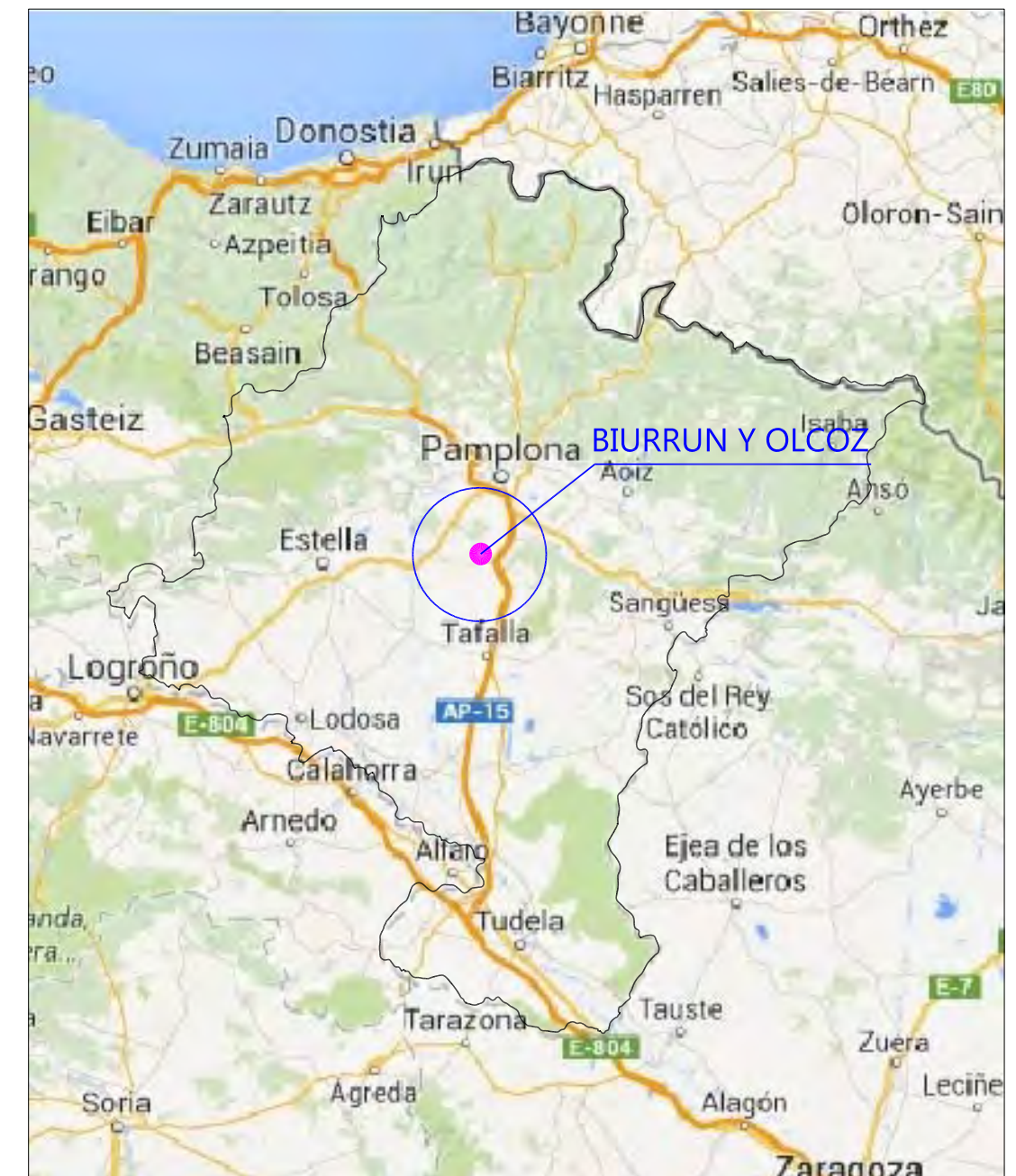
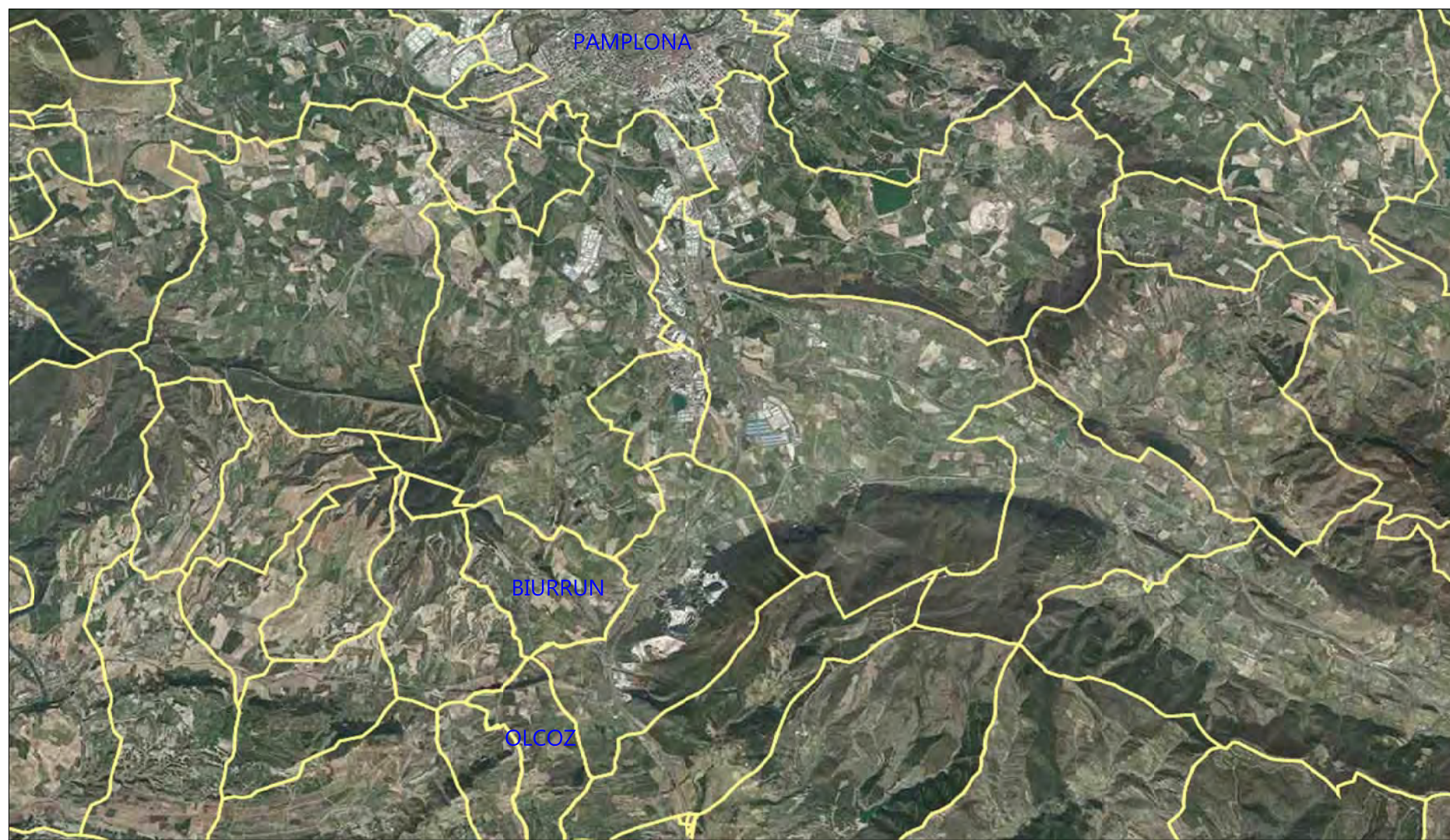


3. PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS:

1. Situación y emplazamiento.
2. Biurrun. Centro de mando 1. Circuito 01. Estado actual.
3. Biurrun. Centro de mando 1. Circuito 02. Estado actual.
4. Biurrun. Centro de mando 1. Circuito 03. Estado actual.
5. Biurrun. Centro de mando 2. Circuito 01. Estado actual.
6. Biurrun. Centro de mando 2. Circuito 02. Estado actual.
7. Biurrun. Centro de mando 1. Circuito 01. Estado reformado.
8. Biurrun. Centro de mando 1. Circuito 02. Estado reformado.
9. Biurrun. Centro de mando 1. Circuito 03. Estado reformado.
10. Biurrun. Centro de mando 2. Circuito 01. Estado reformado.
11. Biurrun. Centro de mando 2. Circuito 02. Estado reformado.
12. Olcoz. Centro de mando 1. Circuito 1. Estado actual.
13. Olcoz. Centro de mando 1. Circuito 2. Estado actual.
14. Olcoz. Centro de mando 1. Circuito 3 Zona Norte. Estado actual.
15. Olcoz. Centro de mando 1. Circuito 3 Zona Sur. Estado actual.
16. Olcoz. Centro de mando 2. Circuito 1. Estado actual.
17. Olcoz. Centro de mando 1. Circuito 1. Estado reformado.
18. Olcoz. Centro de mando 1. Circuito 2. Estado reformado.
19. Olcoz. Centro de mando 1. Circuito 3 Zona Norte. Estado reformado.
20. Olcoz. Centro de mando 1. Circuito 3 Zona Sur. Estado reformado.
21. Olcoz. Centro de mando 2. Circuito 1. Estado reformado.

Las firmas escaneadas en la relación de planos son válidas.



LEYENDA

1.1.07

LUMINARIA TIPO VILLA
VSAP100 BRAZO
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 07

2.2.21

LUMINARIA TIPO VILLA
VSAP100 COLUMNA
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 48

1.3.06

LUMINARIA TIPO VILLA
VSAP 100 SOPORTE
CUADRO 1 CIRCUITO 3 PUNTO 06

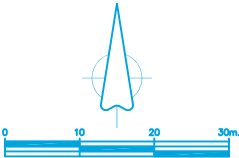
1.1.01

LUMINARIA TIPO VIAL
VSAP 150 COLUMNA
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 01

1.1.21

LUMINARIA PROYECTOR AIRE
VSAP100 PARED
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 21

CUADRO DE MANDO DE ALUMBRADO



NOTA: "Los tipos y marcas en el presente proyecto, determinan características técnicas, pudiéndose modificar con la aprobación de la Dirección Facultativa, siempre que no supongan modificaciones de sus características."

PROYECTO

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y RENOVACION DEL ALUMBRADO PUBLICO EN BIURRUN-OLCOZ (NAVARRA)

PLANO DE

BIURRUN, CENTRO DE MANDO 1

CIRCUITO 02

ESTADO ACTUAL

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

Juan José Visus Fandos
Colegiado 2221

DIBUJADO

Oscar

FECHA

15/12/2023

EXPEDIENTE

E21363

ESCALA

A1 = 1:500
A3 = 1:1000

PLANO Nº

03

Nº PLANOS

21

C/Bermea 13, oficina 2-11, 31192 Tajonar (Navarra) T 948 806 076 CLF. E71092100 e-mail: envés@ingenierosenvés.com www.ingenierosenvés.com

LEYENDA

1.1.07



LUMINARIA TIPO VILLA
VSAP100 BRAZO
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 07

2.2.21



LUMINARIA TIPO VILLA
VSAP100 COLUMNA
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 48

1.3.06



LUMINARIA TIPO VILLA
VSAP 100 SOPORTE
CUADRO 1 CIRCUITO 3 PUNTO 06

1.1.01



LUMINARIA TIPO VIAL
VSAP 150 COLUMNA
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 01

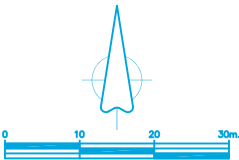
1.1.21



LUMINARIA PROYECTOR AIRE
VSAP100 PARED
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 21



CUADRO DE MANDO DE ALUMBRADO



NOTA: "Los tipos y marcas en el presente proyecto, determinan características técnicas, pudiéndose modificar con la aprobación de la Dirección Facultativa, siempre que no supongan modificaciones de sus características."

envés

PROYECTO
**MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y RENOVACION
DEL ALUMBRADO PÚBLICO EN BIURRUN-OLCOZ (NAVARRA)**

PLANO DE:

BIURRUN. CENTRO DE MANDO 1
CIRCUITO 03
ESTADO ACTUAL

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

Oscar Campión Mezquiriz
Colegiado 2027

Juán José Visus Fandos
Colegiado 2221

DIBUJADO
Oscar

FECHA
15/12/2023

EXPEDIENTE
E21363

ESCALA
A1 = 1:500
A3 = 1:1000

PLANO Nº 04
Nº PLANOS 21

C/Bermea 138 | Avda Z-11, 31132 Tzajonar (Navarra) T 948 806 076 CLF. E71092100 e-mail: envés@ingenierosenvés.com www.ingenierosenvés.com

LEYENDA

1.1.07

LUMINARIA TIPO VILLA
VSAP100 BRAZO
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 07

2.2.21

LUMINARIA TIPO VILLA
VSAP100 COLUMNA
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 48

1.3.06

LUMINARIA TIPO VILLA
VSAP 100 SOPORTE
CUADRO 1 CIRCUITO 3 PUNTO 06

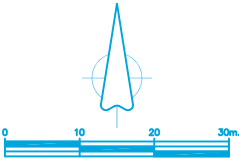
1.1.01

LUMINARIA TIPO VIAL
VSAP 150 COLUMNA
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 01

1.1.21

LUMINARIA PROYECTOR AIRE
VSAP100 PARED
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 21

CUADRO DE MANDO DE ALUMBRADO



NOTA: "Los tipos y marcas en el presente proyecto, determinan características técnicas, pudiéndose modificar con la aprobación de la Dirección Facultativa, siempre que no supongan modificaciones de sus características."

PROYECTO

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGETICA Y RENOVACION DEL ALUMBRADO PUBLICO EN BIURRUN-OLCOZ (NAVARRA)

PLANO DE:

BIURRUN. CENTRO DE MANDO 2
CIRCUITO 02
ESTADO ACTUAL

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

Oscar Campión Mezquiriz
Colegiado 2027

Juan José Visus Fandos
Colegiado 2221

DIBUJADO

Oscar

FECHA

15/12/2023

EXPEDIENTE

E21363

ESCALA

A1 = 1:500
A3 = 1:1000

PLANO Nº

03

Nº PLANOS

21

C/Bermea 13, oficina 2-11, 31192 Tajonar (Navarra) T 948 806 076 CLF. E71092100 e-mail: envés@ingenierosenvés.com www.ingenierosenvés.com

LEYENDA

1.1.07

LUMINARIA TIPO VILLA
VSAP100 BRAZO
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 07

2.2.21

LUMINARIA TIPO VILLA
VSAP100 COLUMNA
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 48

1.3.06

LUMINARIA TIPO VILLA
VSAP 100 SOPORTE
CUADRO 1 CIRCUITO 3 PUNTO 06

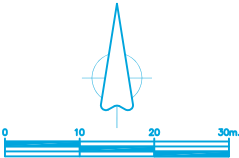
1.1.01

LUMINARIA TIPO VIAL
VSAP 150 COLUMNA
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 01

1.1.21

LUMINARIA PROYECTOR AIRE
VSAP100 PARED
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 21

CUADRO DE MANDO DE ALUMBRADO



NOTA: "Los tipos y marcas en el presente proyecto, determinan características técnicas, pudiéndose modificar con la aprobación de la Dirección Facultativa, siempre que no supongan modificaciones de sus características."

PROYECTO

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGETICA Y RENOVACION DEL ALUMBRADO PUBLICO EN BIURRUN-OLCOZ (NAVARRA)

PLANOS DE

BIURRUN. CENTRO DE MANDO 2
CIRCUITO 02
ESTADO ACTUAL

LOS INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES

Oscar Campión Mezquiriz
Colegiado 2027

Juan José Visus Fandos
Colegiado 2221

DIBUJADO

Oscar

FECHA

15/12/2023

EXPEDIENTE

E21363

ESCALA

A1 = 1:500
A3 = 1:1000

PLANO Nº

05

Nº PLANOS

21

C/Bermea 13, oficina 2-11, 31192 Tajonar (Navarra) T 948 806 076 CLF. E71092100 e-mail: envés@ingenierosenvés.com www.ingenierosenvés.com

LEYENDA

1.1.07

LUMINARIA TIPO VILLA
VSAP100 BRAZO
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 07

2.2.21

LUMINARIA TIPO VILLA
VSAP100 COLUMNA
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 48

1.3.06

LUMINARIA TIPO VILLA
VSAP 100 SOPORTE
CUADRO 1 CIRCUITO 3 PUNTO 06

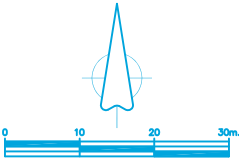
1.1.01

LUMINARIA TIPO VIAL
VSAP 150 COLUMNA
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 01

1.1.21

LUMINARIA PROYECTOR AIRE
VSAP100 PARED
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 21

CUADRO DE MANDO DE ALUMBRADO



NOTA: "Los tipos y marcas en el presente proyecto, determinan características técnicas, pudiéndose modificar con la aprobación de la Dirección Facultativa, siempre que no supongan modificaciones de sus características."

PROYECTO

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGETICA Y RENOVACION DEL ALUMBRADO PUBLICO EN BIURRUN-OLCOZ (NAVARRA)

PLANOS DE

BIURRUN. CENTRO DE MANDO 2
CIRCUITO 02
ESTADO ACTUAL

LOS INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES

Oscar Campión Mezquiriz
Colegiado 2027

Juan José Visus Fandos
Colegiado 2221

DIBUJADO
Oscar

FECHA
15/12/2023

EXPEDIENTE
E21363

ESCALA
A1 = 1:500
A3 = 1:1000

PLANO Nº
06
Nº PLANOS
21

C/Bermea 13, oficina 2-11, 31192 Tajonar (Navarra) T 948 806 076 CLF. E71092100 e-mail: enves@ingenierosenves.com www.ingenierosenves.com

LEYENDA

- 1.1.07



LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED35 38W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 07
- 1.1.07



LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED25 27W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 07
- 1.1.07



LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED25 19W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 07
- 1.2.21



LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED35 34W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 21
- 1.2.21



LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED25 27W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 21
- 1.2.21



LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED25 19W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 21
- 1.1.01



LUMINARIA ATP ENUR MICRO
LED35 38W EN COLUMNA
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 01
- 1.1.21



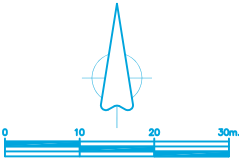
PROYECTOR ATP AIRE
LED35 35W PARED
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 21
- 

CMando

CUADRO DE MANDO DE ALUMBRADO



EJECUTADO FASE I



NOTA: "Los tipos y marcas en el presente proyecto determinan características técnicas, pudiéndose modificar con la aprobación de la Dirección Facultativa, siempre que no supongan modificaciones de sus características."

envés

PROYECTO

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y RENOVACION DEL ALUMBRADO PÚBLICO EN BIURRUN-OLCOZ (NAVARRA)

PLANO DE:

BIURRUN. CENTRO DE MANDO 1
CIRCUITO 01
ESTADO REFORMADO

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES


Oscar Campión Mezquiriz
Colegiado 2221


Juan José Visus Fandos
Colegiado 2221

DIBUJADO

FECHA

EXPEDIENTE

ESCALA

PLANO Nº

Oscar

15/12/2023

E21363

A1 = 1:500
A3 = 1:1000

07
Nº PLANOS 21

C/Bermea 13, oficina 2-11, 31192 Tajonar (Navarra) T 948 806 076 CLF: E71092100 e-mail: envés@ingenierosenvés.com www.ingenierosenvés.com

LEYENDA

- 1.1.07



LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED35 38W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 07
- 1.1.07



LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED25 27W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 07
- 1.1.07



LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED25 19W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 07
- 1.2.21



LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED35 34W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 21
- 1.2.21



LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED25 27W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 21
- 1.2.21



LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED25 19W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 21
- 1.1.01

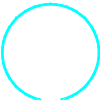


LUMINARIA ATP ENUR MICRO
LED35 38W EN COLUMNA
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 01
- 1.1.21

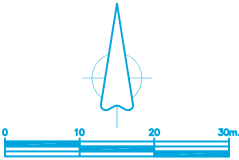


PROYECTOR ATP AIRE
LED35 35W PARED
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 21
- 

CUADRO DE MANDO DE ALUMBRADO



EJECUTADO FASE I



NOTA: "Los tipos y marcas en el presente proyecto, determinan características técnicas, pudiéndose modificar con la aprobación de la Dirección Facultativa, siempre que no supongan modificaciones de sus características."

envés

PROYECTO
MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO EN BIURRUN-OLCOZ (NAVARRA)

PLANO DE
BIURRUN, CENTRO DE MANDO 1
CIRCUITO 02
ESTADO REFORMADO

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES


Oscar Ampión Mezquiriz
Colegiado 2027


Juan José Visus Fandos
Colegiado 2221

DIBUJADO
Oscar

FECHA
15/12/2023

EXPEDIENTE
E21363

ESCALA
A1 = 1:500
A3 = 1:1000

PLANO Nº 08
Nº PLANOS 21

C/Bermoa 13, oficina 2-11, 31192 Tajonar (Navarra) T 948 806 076 CLF. E71092100 e-mail: envés@ingenierosenvés.com www.ingenierosenvés.com

LEYENDA

- 1.1.07

LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED35 38W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 07
- 1.1.07

LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED25 27W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 07
- 1.1.07

LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED25 19W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 07
- 1.2.21

LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED35 34W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 21
- 1.2.21

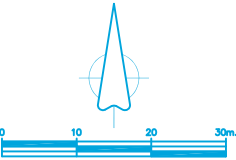
LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED25 27W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 21
- 1.2.21

LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED25 19W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 21
- 1.1.01

LUMINARIA ATP ENUR MICRO
LED35 38W EN COLUMNA
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 01
- 1.1.21

PROYECTOR ATP AIRE
LED35 35W PARED
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 21
- CUADRO DE MANDO DE ALUMBRADO

EJECUTADO FASE I



NOTA: "Los tipos y marcas en el presente proyecto, determinan características técnicas, pudiéndose modificar con la aprobación de la Dirección Facultativa, siempre que no supongan modificaciones de sus características."

PROYECTO

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y RENOVACION DEL ALUMBRADO PUBLICO EN BIURRUN-OLCOZ (NAVARRA)

PLANO DE

BIURRUN. CENTRO DE MANDO 1
CIRCUITO 03
ESTADO REFORMADO

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

Oscar Campión Mezquiriz
Colegiado 2027

Juan José Visus Fandos
Colegiado 2221

DIBUJADO

Oscar

FECHA

15/12/2023

EXPEDIENTE

E21363

ESCALA

A1 = 1:500
A3 = 1:1000

PLANO Nº

09

Nº PLANOS

21

C/Bermea 1385 faxno 2-11, 31132 Tagoner (Navarra) T 948 806 076 CLF. E71092100 e-mail: envés@ingenierosenvés.com www.ingenierosenvés.com

LEYENDA

- 1.1.07



LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED35 38W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 07
- 1.1.07



LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED25 27W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 07
- 1.1.07



LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED25 19W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 07
- 1.2.21



LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED35 34W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 21
- 1.2.21



LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED25 27W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 21
- 1.2.21



LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED25 19W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 21
- 1.1.01

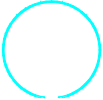


LUMINARIA ATP ENUR MICRO
LED35 38W EN COLUMNA
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 01
- 1.1.21

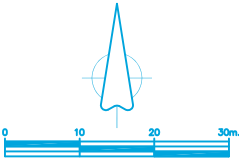


PROYECTOR ATP AIRE
LED35 35W PARED
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 21
- 

CUADRO DE MANDO DE ALUMBRADO



EJECUTADO FASE I



NOTA: "Los tipos y marcas en el presente proyecto, determinan características técnicas, pudiéndose modificar con la aprobación de la Dirección Facultativa, siempre que no supongan modificaciones de sus características."

envés

PROYECTO
**MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGETICA Y RENOVACION
DEL ALUMBRADO PUBLICO EN BIURRUN-OLCOZ (NAVARRA)**

PLANO DE:
**BIURRUN. CENTRO DE MANDO 2
CIRCUITO 01
ESTADO REFORMADO**

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

Oscar Campión Mezquiriz
Colegiado 2027

Juay José Visus Fandos
Colegiado 2221

DIBUJADO Oscar	FECHA 15/12/2023	EXPEDIENTE E21363	ESCALA A1 = 1:500 A3 = 1:1000	PLANO Nº 10 Nº PLANOS 21
-------------------	---------------------	----------------------	-------------------------------------	-----------------------------------

C/Bermea 13, oficina 2-11, 31192 Tajonar (Navarra) T 948 806 076 CLF. E71092100 e-mail: envés@ingenierosenves.com www.ingenierosenves.com

LEYENDA

- 1.1.07



LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED35 38W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 07
- 1.1.07



LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED25 27W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 07
- 1.1.07



LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED25 19W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 07
- 1.2.21



LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED35 34W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 21
- 1.2.21



LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED25 27W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 21
- 1.2.21



LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED25 19W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 21
- 1.1.01

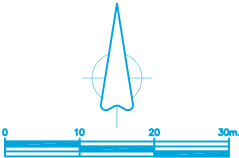


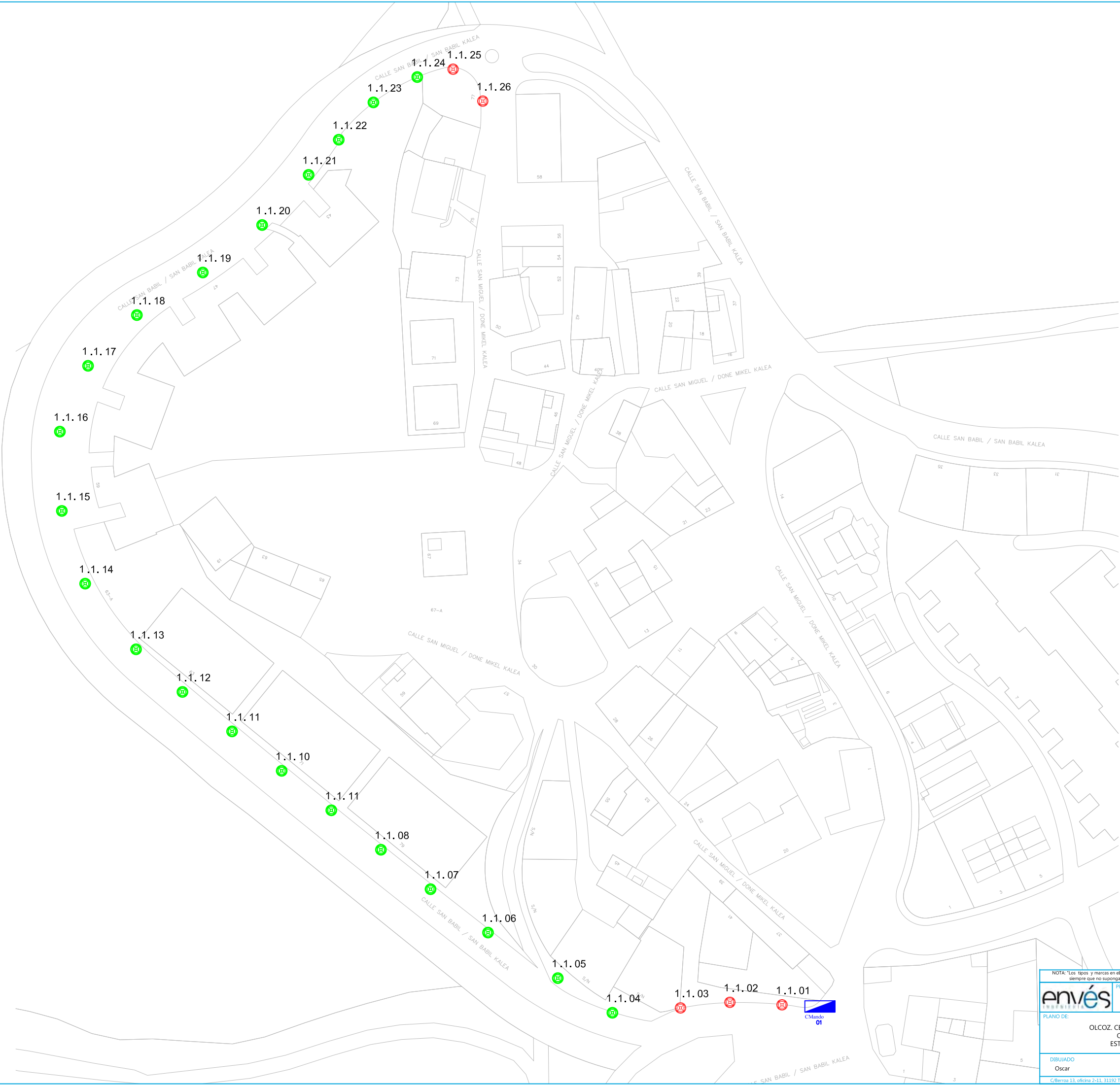
LUMINARIA ATP ENUR MICRO
LED35 38W EN COLUMNA
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 01
- 1.1.21



PROYECTOR ATP AIRE
LED35 35W PARED
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 21
- 

CUADRO DE MANDO DE ALUMBRADO





LEYENDA

1.1.07

LUMINARIA TIPO VILLA
VSAP100 BRAZO
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 07

1.2.21

LUMINARIA TIPO VILLA
VSAP100 COLUMNA
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 21

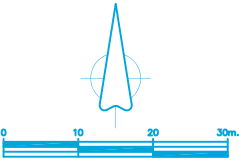
1.2.01

LUMINARIA TIPO VIAL
VSAP 150 BRAZO MURAL
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 01

1.2.27

LUMINARIA TIPO FOCO
HM75 EMPOTRADO
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 27

CUADRO DE MANDO DE ALUMBRADO



NOTA: "Los tipos y marcas en el presente proyecto, determinan características técnicas, pudiéndose modificar con la aprobación de la Dirección Facultativa, siempre que no supongan modificaciones de sus características."

PROYECTO

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y RENOVACION DEL ALUMBRADO PÚBLICO EN BIURRUN-OLCOZ (NAV)

PLANO DE

OLCOZ. CENTRO DE MANDO 1
CIRCUITO 01
ESTADO ACTUAL

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

Oscar Anglón Mezquitz
Colegiado 2027

Juan José Vilas Fandos
Colegiado 2221

DIBUJADO

Oscar

FECHA

15/12/2023

EXPEDIENTE

E21363

ESCALA

A1 = 1:300
A3 = 1:1000

PLANO Nº

12

Nº PLANOS

21

C/Berroa 13, oficina 2-11, 31192 Tzónar (Navarra) T 948 806 076 C.I.F. E71112100 e-mail: envés@ingenieriaenvés.com www.ingenieriaenvés.com

LEYENDA

1.1.07

LUMINARIA TIPO VILLA
VSAP100 BRAZO
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 07

1.2.21

LUMINARIA TIPO VILLA
VSAP100 COLUMNA
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 21

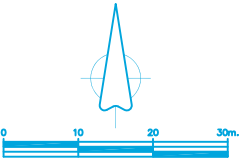
1.2.01

LUMINARIA TIPO VIAL
VSAP 150 BRAZO MURAL
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 01

1.2.27

LUMINARIA TIPO FOCO
HM75 EMPOTRADO
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 27

CUADRO DE MANDO DE ALUMBRADO



NOTA: "Los tipos y marcas en el presente proyecto determinan características técnicas, pudiéndose modificar con la aprobación de la Dirección Facultativa, siempre que no supongan modificaciones de sus características."

PROYECTO

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO EN BIURRUN-OLCOZ (NAV)

PLANOS DE

OLCOZ. CENTRO DE MANDO 1
CIRCUITO 02
ESTADO ACTUAL

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

Oscar Ramón Mezquitz
Colegiado 2027

Juan José Vilas Fandos
Colegiado 2221

DIBUJADO

FECHA

EXPEDIENTE

ESCALA

PLANO Nº

Oscar

15/12/2023

E21363

A1 = 1:300
A3 = 1:1000

13

Nº PLANOS

21

C/Berroa 13, oficina 2-11, 31192 Tzónar (Navarra) T 948 806 076 C.I.F. E71112100 e-mail: enves@ingenierosnaves.com www.ingenierosnaves.com

LEYENDA

1.1.07

LUMINARIA TIPO VILLA
VSAP100 BRAZO
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 07

1.2.21

LUMINARIA TIPO VILLA
VSAP100 COLUMNA
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 21

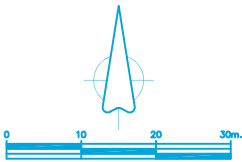
1.2.01

LUMINARIA TIPO VIAL
VSAP 150 BRAZO MURAL
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 01

1.2.27

LUMINARIA TIPO FOCO
HM75 EMPOTRADO
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 27

CUADRO DE MANDO DE ALUMBRADO



NOTA: "Los tipos y marcas en el presente proyecto, determinan características técnicas, pudiéndose modificar con la aprobación de la Dirección Facultativa, siempre que no supongan modificaciones de sus características."

PROYECTO

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO EN BIURRUN-OLCOZ (NAV)

PLANOS DE

OLCOZ. CENTRO DE MANDO 1
CIRCUITO 03 ZONA NORTE
ESTADO ACTUAL

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

Oscar Ramón Mezquitz
Colegiado 2027

José José Vitis Fandos
Colegiado 2221

DIBUJADO

Oscar

FECHA

15/12/2023

EXPEDIENTE

E21363

ESCALA

A1 = 1:500
A3 = 1:1000

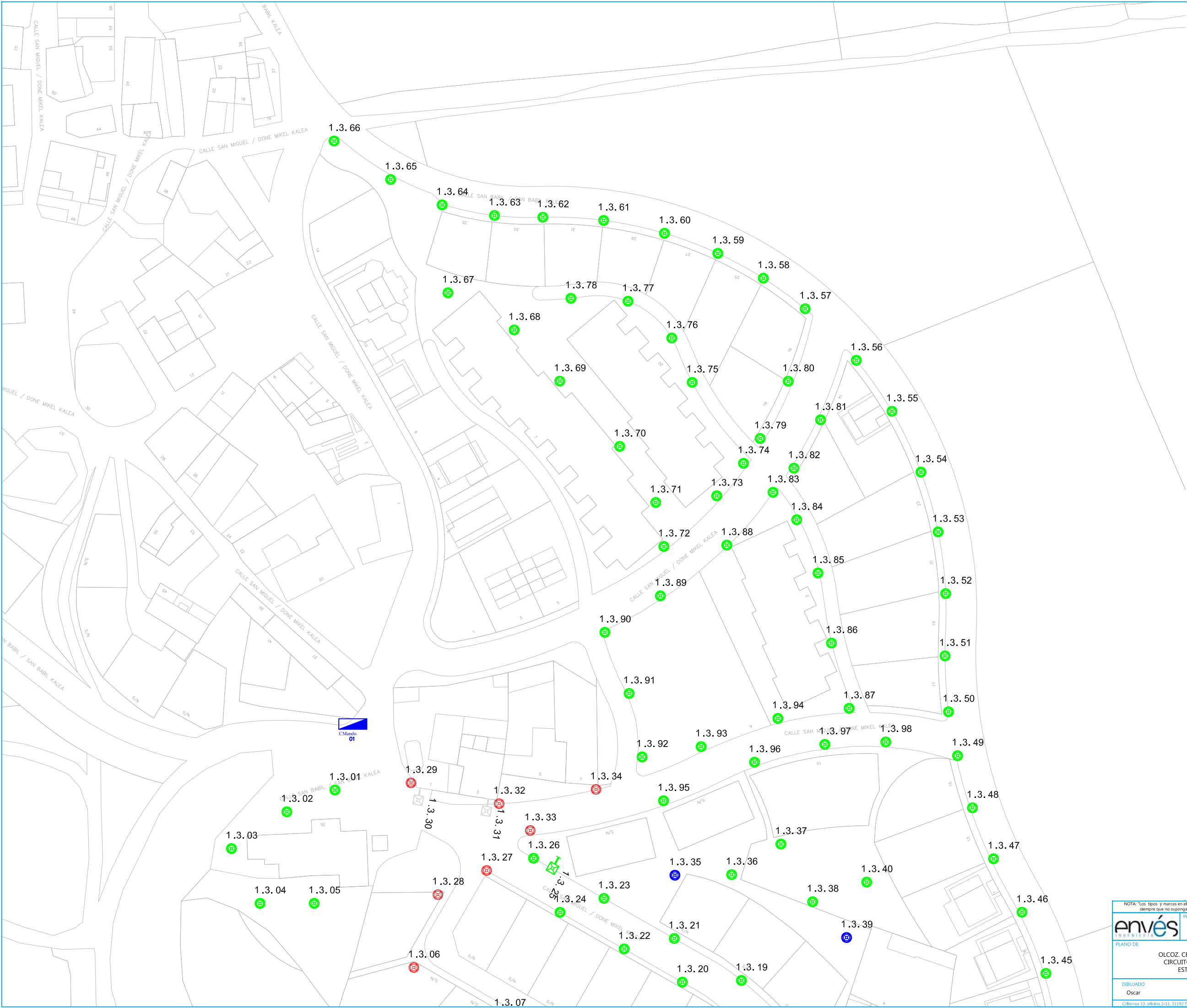
PLANO Nº

14

Nº PLANOS

21

C/Berroa 13, oficina 2-11, 31192 Tzónar (Navarra) T.948.806.076 C.I.F. E71112100 e-mail: enves@ingenieriaenves.com www.ingenieriaenves.com



LEYENDA

1.1.07



LUMINARIA TIPO VILLA
VSAP100 BRAZO
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 07

1.2.21



LUMINARIA TIPO VILLA
VSAP100 COLUMNA
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 21

1.2.01



LUMINARIA TIPO VIAL
VSAP 150 BRAZO MURAL
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 01

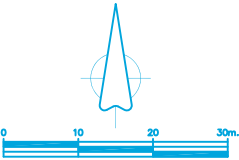
1.2.27



LUMINARIA TIPO FOCO
HM75 EMPOTRADO
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 27



CUADRO DE MANDO DE ALUMBRADO



NOTA: "Los tipos y marcas en el presente proyecto, determinan características técnicas, pudiéndose modificar con la aprobación de la Dirección Facultativa, siempre que no supongan modificaciones de sus características."

PROYECTO

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y RENOVACION DEL ALUMBRADO PÚBLICO EN BIURRUN-OLCOZ (NAV)

PLANOS DE

OLCOZ. CENTRO DE MANDO 1
CIRCUITO 03 ZONA SUR
ESTADO ACTUAL

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES


Oscar Anglón Mezquitz
Colegiado 2027


Juan José Vilas Fandos
Colegiado 2221

DIBUJADO

FECHA

EXPEDIENTE

ESCALA

PLANO Nº

Oscar

15/12/2023

E21363

A1 = 1:300
A3 = 1:1000

15

C/Berroa 13, oficina 2-11, 31192 Tzónar (Navarra) T 948 806 076 C.I.F. E71112100 e-mail: enves@ingenieriaenves.com www.ingenieriaenves.com

Nº PLANOS

21

LEYENDA

1.1.07

LUMINARIA TIPO VILLA
VSAP100 BRAZO
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 07

1.2.21

LUMINARIA TIPO VILLA
VSAP100 COLUMNA
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 21

1.2.01

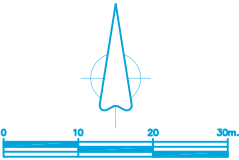
LUMINARIA TIPO VIAL
VSAP 150 BRAZO MURAL
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 01

1.2.27

LUMINARIA TIPO FOCO
HM75 EMPOTRADO
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 27

CMando

CUADRO DE MANDO DE ALUMBRADO



NOTA: "Los tipos y marcas en el presente proyecto determinan características técnicas, pudiéndose modificar con la aprobación de la Dirección Facultativa, siempre que no supongan modificaciones de sus características."

PROYECTO

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO EN BIURRUN-OLCOZ (NAV)

PLANOS DE

OLCOZ. CENTRO DE MANDO 2
CIRCUITO 01
ESTADO ACTUAL

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

Oscar Ramón Mezquitz
Colegiado 2027

Juan José Vilas Fandos
Colegiado 2221

DIBUJADO

Oscar

FECHA

15/12/2023

EXPEDIENTE

E21363

ESCALA

A1 = 1:500
A3 = 1:1000

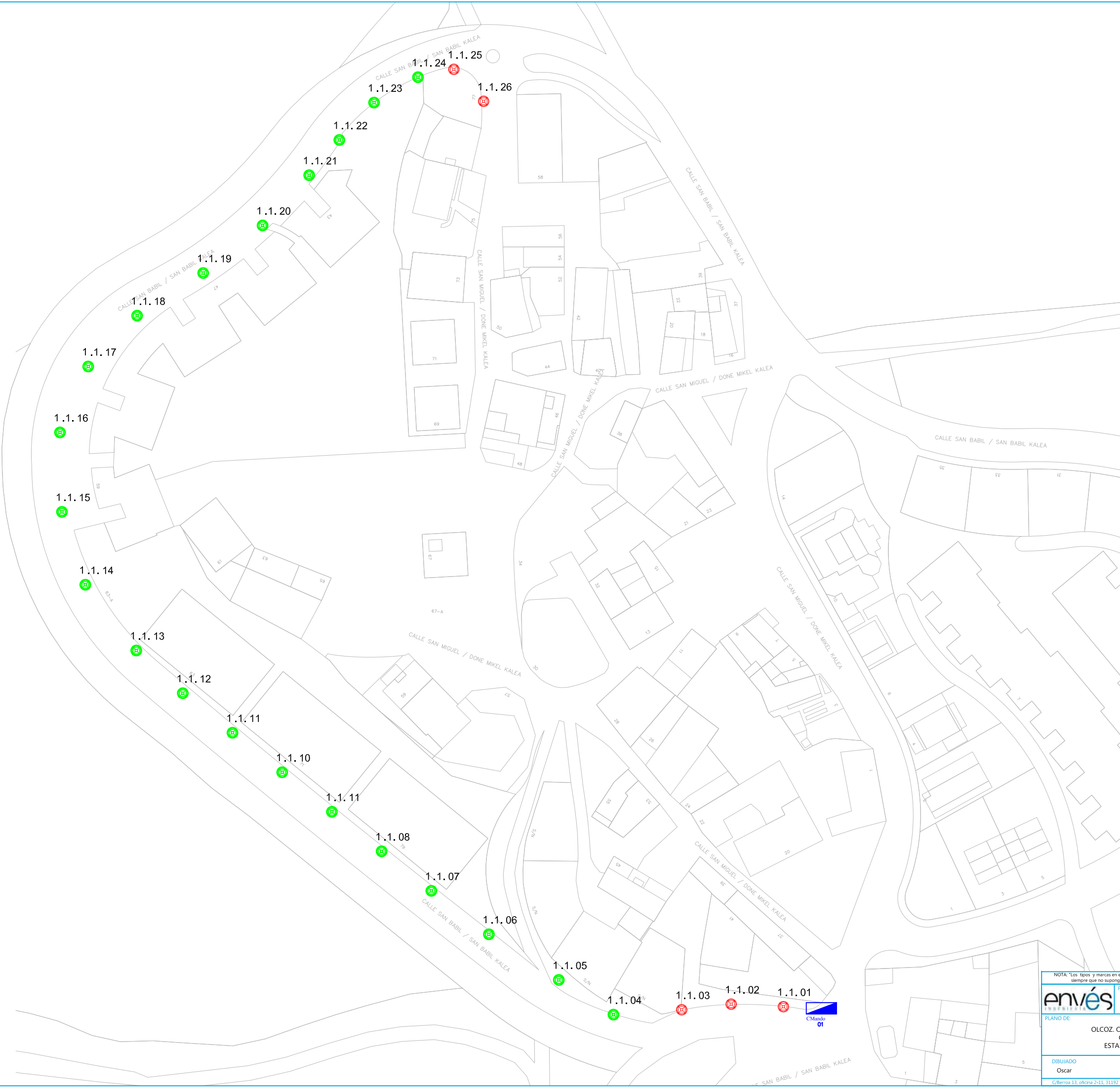
PLANO Nº

16

Nº PLANOS

21

C/Berroa 13, oficina 2-11, 31192 Tzónar (Navarra) T 948 806 076 C.I.F. E71112100 e-mail: enves@ingenieriaenves.com www.ingenieriaenves.com



LEYENDA

- 1.1.07

LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED35 34W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 07
- 1.1.07

LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED25 27W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 07
- 1.1.07

LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED25 19W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 07
- 1.1.07

LUMINARIA TIPO VILLA
ELIMINAR
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 07
- 1.2.21

LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED35 34W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 21
- 1.2.21

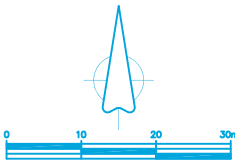
LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED25 27W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 21
- 1.2.21

LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED25 19W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 21
- 1.2.01

LUMINARIA TIPO VIAL
ELIMINAR
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 01
- 1.2.27

LUMINARIA TIPO FOCO
LED 35W DN EMPOTRADO
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 27
- CUADRO DE MANDO DE ALUMBRADO

FASE I. EJECUTADA.



NOTA: "Los tipos y marcas en el presente proyecto, determinan características técnicas, pudiéndose modificar con la aprobación de la Dirección Facultativa, siempre que no supongan modificaciones de sus características."

PROYECTO

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO EN BIURRUN-OLCOZ (NAV)

PLANO DE

OLCOZ. CENTRO DE MANDO 1
CIRCUITO 01
ESTADO REFORMADO

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

Oscar Anglón Mezquitz
Colegiado 2027

Juan José Vilas Fandos
Colegiado 2221

DIBUJADO

Oscar

FECHA

15/12/2023

EXPEDIENTE

E21363

ESCALA

A1 = 1:300
A3 = 1:1000

PLANO Nº

17

Nº PLANOS

21

C/Berroa 13, oficina 2-11, 31192 Tzónar (Navarra) T 948 806 076 C.I.F. E71112100 e-mail: envés@ingenieriaenves.com www.ingenieriaenves.com

LEYENDA

1.1.07

LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED35 34W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 07

1.1.07

LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED25 27W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 07

1.1.07

LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED25 19W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 07

1.1.07

LUMINARIA TIPO VILLA
ELIMINAR
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 07

1.2.21

LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED35 34W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 21

1.2.21

LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED25 27W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 21

1.2.21

LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED25 19W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 21

1.2.01

LUMINARIA TIPO VIAL
ELIMINAR
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 01

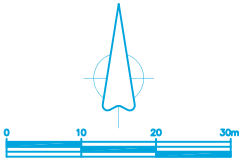
1.2.27

LUMINARIA TIPO FOCO
LED 35W DN EMPOTRADO
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 27

CMando

CUADRO DE MANDO DE ALUMBRADO

FASE I. EJECUTADA.



NOTA: "Los tipos y marcas en el presente proyecto, determinan características técnicas, pudiéndose modificar con la aprobación de la Dirección Facultativa, siempre que no supongan modificaciones de sus características."

PROYECTO

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGETICA Y RENOVACION DEL ALUMBRADO PUBLICO EN BIURRUN-OLCOZ (NAV)

PLANOS DE

OLCOZ. CENTRO DE MANDO 1
CIRCUITO 02
ESTADO REFORMADO

DIBUJANTE

Oscar

FECHA

15/12/2023

EXPEDIENTE

E21363

ESCALA

A1 = 1:500
A3 = 1:1000

PLANO Nº

18

Nº PLANOS

21

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

Oscar Anglón Mezquíz
Colegiado 2221

Juan José Vilas Fandos
Colegiado 2221

enves

INGENIEROS

C/Berroa 13, oficina 2-11, 31192 Tzónar (Navarra) T 948 806 076 C.I.F. E71112100 e-mail: enves@ingenierosenves.com www.ingenierosenves.com

LEYENDA

1.1.07

LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED35 34W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 07

1.1.07

LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED25 27W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 07

1.1.07

LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED25 19W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 07

1.1.07

LUMINARIA TIPO VILLA
ELIMINAR
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 07

1.2.21

LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED35 34W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 21

1.2.21

LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED25 27W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 21

1.2.21

LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED25 19W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 21

1.2.01

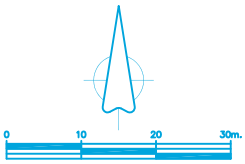
LUMINARIA TIPO VIAL
ELIMINAR
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 01

1.2.27

LUMINARIA TIPO FOCO
LED 35W DN EMPOTRADO
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 27

CUADRO DE MANDO DE ALUMBRADO

FASE I. EJECUTADA.



NOTA: "Los tipos y marcas en el presente proyecto, determinan características técnicas, pudiéndose modificar con la aprobación de la Dirección Facultativa, siempre que no supongan modificaciones de sus características."

PROYECTO

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGETICA Y RENOVACION DEL ALUMBRADO PUBLICO EN BIURRUN-OLCOZ (NAV)

PLANOS DE

OLCOZ. CENTRO DE MANDO 1
CIRCUITO 03 ZONA NORTE
ESTADO REFORMADO

LOS INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES

Oscar Anglón Mezquitz
Colegiado 2027

Juan José Vilas Fandos
Colegiado 2221

DIBUJADO

Oscar

FECHA

15/12/2023

EXPEDIENTE

E21363

ESCALA

A1 = 1:500
A3 = 1:1000

PLANO Nº

19

Nº PLANOS

21

C/Berroa 13, oficina 2-11, 31192 Tzónar (Navarra) T 948 806 076 C.I.F. E71112100 e-mail: enves@ingenierosenves.com www.ingenierosenves.com

LEYENDA

1.1.07

LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED35 34W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 07

1.1.07

LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED25 27W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 07

1.1.07

LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED25 19W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 07

1.1.07

LUMINARIA TIPO VILLA
ELIMINAR
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 07

1.2.21

LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED35 34W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 21

1.2.21

LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED25 27W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 21

1.2.21

LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED25 19W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 21

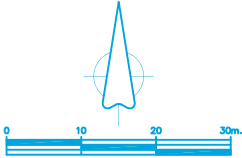
1.2.01

LUMINARIA TIPO VIAL
ELIMINAR
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 01

1.2.27

LUMINARIA TIPO FOCO
LED 35W DN EMPOTRADO
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 27

CUADRO DE MANDO DE ALUMBRADO

FASE I. EJECUTADA.

NOTA: "Los tipos y marcas en el presente proyecto, determinan características técnicas, pudiéndose modificar con la aprobación de la Dirección Facultativa, siempre que no supongan modificaciones de sus características."

PROYECTO

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGETICA Y RENOVACION DEL ALUMBRADO PUBLICO EN BIURRUN-OLCOZ (NAV)

PLANOS DE

OLCOZ. CENTRO DE MANDO 1
CIRCUITO 03 ZONA SUR
ESTADO REFORMADO

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

Oscar Anglón Mezquitz
Colegiado 2027

Juan José Vilas Fandos
Colegiado 2221

DIBUJADO

Oscar

FECHA

15/12/2023

EXPEDIENTE

E21363

ESCALA

A1 = 1:300
A3 = 1:1000

PLANO Nº

20

Nº PLANOS

21

C/Berroa 13, oficina 2-11, 31192 Tzónar (Navarra) T 948 806 076 C.I.F. E71112100 e-mail: envés@ingenierosenvés.com www.ingenierosenvés.com

LEYENDA

1.1.07

LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED35 34W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 07

1.1.07

LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED25 27W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 07

1.1.07

LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED25 19W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 07

1.1.07

LUMINARIA TIPO VILLA
ELIMINAR
CUADRO 1 CIRCUITO 1 PUNTO 07

1.2.21

LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED35 34W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 21

1.2.21

LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED25 27W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 21

1.2.21

LUMINARIA ATP VILLA XLAC
LED25 19W 3000K
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 21

1.2.01

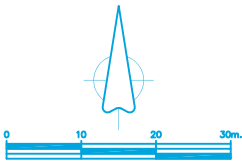
LUMINARIA TIPO VIAL
ELIMINAR
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 01

1.2.27

LUMINARIA TIPO FOCO
LED 35W DN EMPOTRADO
CUADRO 1 CIRCUITO 2 PUNTO 27

CUADRO DE MANDO DE ALUMBRADO

FASE I. EJECUTADA.



NOTA: "Los tipos y marcas en el presente proyecto, determinan características técnicas, pudiéndose modificar con la aprobación de la Dirección Facultativa, siempre que no supongan modificaciones de sus características."

PROYECTO

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGETICA Y RENOVACION DEL ALUMBRADO PUBLICO EN BIURRUN-OLCOZ (NAV)

PLANOS DE

OLCOZ. CENTRO DE MANDO 2
CIRCUITO 01
ESTADO REFORMADO

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

Oscar Amplón Mezquiriz
Colegiado 2027

Juan José Vilas Fandos
Colegiado 2221

DIBUJADO

Oscar

FECHA

15/12/2023

EXPEDIENTE

E21363

ESCALA

A1 = 1:500
A3 = 1:1000

PLANO Nº

21

Nº PLANOS

21

C/Berroa 13, oficina 2-11, 31192 Tzónar (Navarra) T 948 806 076 C.I.F. E71112100 e-mail: enves@ingenieriaenves.com www.ingenieriaenves.com



**PROYECTO DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y RENOVACIÓN
DEL ALUMBRADO PÚBLICO EN BIURRUN-OLCOZ**

DOCUMENTO N° 4 PLIEGO DE CONDICIONES

DICIEMBRE 2023



ÍNDICE

4. PLIEGO DE CONDICIONES.....	165
4.1. OBJETO DE ESTE PLIEGO	165
4.2. LEGISLACIÓN APLICABLE	165
4.3. PLIEGO DE CONDICIONES ADMINISTRATIVAS	167
4.3.1. DISPOSICIONES FACULTATIVAS	167
4.3.1.1. Disposiciones generales.....	168
4.3.1.2. Medidas de seguridad	171
4.3.1.3. Estudio de Seguridad y Salud.....	171
4.3.1.4. Responsabilidad del Contratista durante la ejecución de las obras	172
4.3.1.5. Contradicciones y Omisiones del Proyecto.....	172
4.3.1.6. Inspección Facultativa y Dirección ejecutiva de las obras.....	173
4.3.1.7. Libro de Ordenes	173
4.3.2. DISPOSICIONES ECONÓMICAS.....	174
4.3.3. DISPOSICIONES LEGALES.....	178
4.4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	178
4.4.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	178
4.4.2. PRESCRIPCIONES SOBRE EQUIPOS Y MATERIALES	180
4.4.2.1. Generalidades.....	180
4.4.2.2. Condiciones particulares de los materiales y unidades de obra de Alumbrado Público	183
4.4.3. CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN	218
4.4.3.1. Condiciones de ejecución de las obras.....	218
4.4.3.2. Procedimiento a seguir en la ejecución de las obras.....	219
4.4.3.3. Materiales y Unidades de Obra.....	221
4.4.3.4. Mantenimiento de Servidumbres y Servicios.....	221
4.4.3.5. Obras Accesorias.....	221
4.4.3.6. Detalles Omitidos	222
4.4.3.7. Responsabilidad de la Contrata.....	222
4.4.3.8. Obras Defectuosas	222
4.4.3.9. Variaciones de Obra	222
4.4.3.10. Gastos de Replanteo y Liquidación.....	222
4.4.3.11. Incidencia con Obras de Realización o Reforma de Viales	222
4.4.3.12. Cruces y Paralelismos con otras conducciones	222
4.4.4. CONTROL DE LA INSTALACIÓN TERMINADA.....	223
4.4.4.1. Control de Materiales.....	223
4.4.4.2. Pruebas para la Recepción de las Obras e Instalaciones.....	225
4.4.4.3. Reconocimiento de las obras.....	228



4.4.4.4. Procedimiento para la Recepción de las Obras e Instalaciones.	228
4.4.5. DISPOSICIONES FINALES	229
4.4.5.1. Plazo de garantía	229
4.4.5.2. Plazo de ejecución.....	229
4.4.5.3. Plazo para acopio de materiales.....	229
4.4.5.4. Clasificación del contratista	230



4. PLIEGO DE CONDICIONES

4.1. OBJETO DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones forma parte del PROYECTO DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO EN BIURRUN-OLCOZ, junto a las demás partes del Proyecto, definen la instalación y servirá para la ejecución de la misma.

En él, se señalan los criterios generales que serán de aplicación, se describen las obras comprendidas y se fijan las características de los materiales a emplear, las normas que han de seguirse en la ejecución de las distintas unidades de obra, las pruebas previstas para la recepción, las formas de medición y abono de las obras, y el plazo de garantía.

Toda la documentación incluida en el proyecto, será de obligado cumplimiento. Además de éste, también será de obligado cumplimiento la documentación complementaria y órdenes, facilitadas por la Dirección Facultativa. El Contratista deberá conocer y admitir el pliego de condiciones.

La Dirección Facultativa de la obra, a través del Ingeniero Director de Obra, resolverá las dudas en la interpretación y aplicación del proyecto.

No podrá realizarse ninguna variación sobre el proyecto sin ser conocida y autorizada por la Dirección Facultativa.

El Contratista deberá tener en cuenta, para su aplicación también, todas las normativas y reglamentos de aplicación, así como la normativa propia de cada compañía suministradora de energía.

Las condiciones que se exigen en el presente Pliego de Condiciones, serán las mínimas aceptables.

4.2. LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la redacción de este Proyecto se han tenido en cuenta los Reglamentos y Normas que se exponen a continuación:

- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto en el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT51.
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- 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.
- 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.
- Directiva de Compatibilidad Electromagnética 2004/108/CEE. Relativa a la aproximación de las Legislaciones de los estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética y por la que se deroga la directiva 89/336/CE.
- Directiva de Ecodiseño 2009/125/CE. Por la que se insta un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.
- 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 CE nº 245/2009, de la Comisión de 18 de marzo por el que se aplica la Directiva 2005/32/CE del Parlamento Europeo relativo a los requisitos de diseño ecológico, para lámparas, balastos y luminarias. Incluidas sus modificaciones posteriores
- Reglamento (UE) nº 1194/2012 de la comisión de 12 de diciembre de 2012 por el que se aplica la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que atañe a los requisitos de diseño ecológico aplicables a las lámparas direccionales, a las lámparas LED y a sus equipos.
- 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 1630/1992 de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, modificado por el Real Decreto 1329/1995 de 28 de julio, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 614/2001 de 8 de junio por el que se establecen disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo



eléctrico.

- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre en el que se regula las Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Ley Foral 10/2005 Ordenación del Alumbrado para la protección del medio nocturno.
- Decreto Foral 199/2007 Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 10/2005.

Recomendaciones del Comité Español de Iluminación:

- Publicación CIE 121:1996, Fotometría y Goniofotometría de luminarias.
- Publicación CIE 126:1997, Directrices para la minimización del brillo del cielo.
- Publicación CIE 127:1997, Medidas de los LEDs.
- Publicación CIE 132:1997, Métodos de diseños para iluminación de carreteras.
- Publicación CIE 136:2000, Guía para la iluminación de áreas urbanas.
- Publicación CIE 140:2000, Métodos de cálculo para la iluminación de carreteras.
- Publicación CIE 144:2001, Características de reflexión de las marcas de la carretera y de la superficie de la carretera.
- Publicación CIE 146-147:2002, Colección de la CIE sobre deslumbramiento.
- Publicación CIE 149:2002, Utilización de lámparas de filamento de tungsteno como patrones secundarios.
- Publicación CIE 150:2003, Guía para la limitación de los efectos molestos de la luz procedentes de las instalaciones de iluminación en exteriores.
- Publicación CIE 94:2003, Guía para alumbrado con proyectores.
- Publicación CIE 154:2003, El mantenimiento de sistemas de iluminación exterior.
- Publicación CIE 88:2004, Guía para alumbrado de túneles de carretera y pasos inferiores.
- Publicación CIE 177:2007, Rendimiento de colores de fuentes de luz blancas de led.
- Publicación CIE 115:2010, Alumbrado de carreteras para tráfico de vehículos y peatones.
- Publicación CIE 194:2011, Mediciones in situ de las propiedades fotométricas de Alumbrado de carreteras y de túneles.
- Publicación CIE 206:2014, El efecto de la distribución espectral de energía sobre el alumbrado para áreas urbanas y peatonales.
- Publicación CIE DIS 025:2015, Método de prueba para lámparas, luminarias y módulos LED.

Por consiguiente cualquier variación o ampliación sobre lo especificado en este Proyecto deberá efectuarse de acuerdo con estas normas.

4.3. PLIEGO DE CONDICIONES ADMINISTRATIVAS

4.3.1. DISPOSICIONES FACULTATIVAS



4.3.1.1. Disposiciones generales

Será obligación del Contratista el ejecutar la obra de acuerdo con todas las especificaciones indicadas en el proyecto, y las normativas y reglamentos de aplicación.

Previamente a la iniciación de cualquier tipo de tajo u obra parcial, el Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad, dispositivos complementarios, sistemas de ejecución, etc., necesarios para garantizar la perfecta seguridad en la obra de acuerdo con los Reglamentos vigentes.

El Contratista será responsable durante la ejecución de las obras de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos, que puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o a una deficiente organización de las obras.

Los servicios públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados, a su costa, de manera inmediata y las personas que resulten perjudicadas deberán ser recompensadas, a su costa, adecuadamente.

Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas a su costa, restableciendo sus condiciones primitivas o compensando los daños o perjuicios causados, en cualquier forma aceptable.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas a su cargo adecuadamente.

El Contratista deberá disponer de un seguro de responsabilidad civil a terceros, para hacer frente a los daños, durante el periodo de ejecución y hasta la recepción definitiva de la obra. Cada mes deberá entregar un justificante de estar al día del pago del seguro, así como de las cotizaciones a la Seguridad Social del personal empleado en la obra.

El Contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, debiendo dar inmediata cuenta de los hallazgos a la Dirección Facultativa de la obra de las mismas y colocarlo bajo su custodia.

Especialmente adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación de ríos y depósitos de agua, por defecto de los combustibles, aceites o cualquier otro material que pueda ser perjudicial.

Para el mantenimiento de servidumbres y servicios preestablecidos, el Contratista dispondrá de todas las instalaciones que sean precisas, sometiéndose en caso necesario a lo que ordene la Dirección Facultativa de las Obras, cuyas resoluciones discrecionales a este respecto serán inapelables, siendo el Contratista responsable de los daños y perjuicios que por incumplimiento de esta prescripción pueden resultar exigibles. El abono de los gastos que este mantenimiento ocasione se encuentra comprendido en los precios de las distintas unidades de obra.

La determinación de la situación exacta de las servidumbres y servicios públicos para su mantenimiento en su estado actual, es obligación del Contratista y serán de su cuenta todos los daños y perjuicios que el incumplimiento de esta prescripción ocasione.



El tráfico, tanto de peatones como de vehículos, será restituido en cada parte obra tan pronto como sea posible y en las debidas condiciones de seguridad.

El Contratista está obligado a cumplir la Ley de Contrato de Trabajo y disposiciones vigentes, que regulan las relaciones entre patrono y obreros, las de accidentes de trabajo, incluso la contratación del seguro obligatorio, subsidio familiar y vejez, seguro de enfermedad y todas aquellas de carácter social vigente o que en lo sucesivo se dicten. Asimismo, el Contratista vendrá obligado a cumplir las Cláusulas Administrativas Particulares que se establezcan para la contratación de estas obras.

El Contratista deberá contar con los medios humanos y materiales necesarios para ejecutar la instalación en el plazo dispuesto y acordado con la propiedad a la firma del contrato. Deberá disponer de personal cualificado y debidamente acreditado, si fuera necesario, para realizar los trabajos para los que ha sido contratado.

Las obras se desarrollarán dentro de los plazos previstos contractualmente. Con un mínimo de cuarenta y ocho horas antes del comienzo de las mismas, el Contratista avisará a la Dirección Facultativa de la fecha de inicio y entregará un planning de ejecución de la instalación. El Contratista deberá ajustarse a los plazos de ejecución previstos. La Dirección Facultativa estará informada, en todo momento, del cumplimiento de los plazos y de cualquier incidencia en la ejecución de los trabajos. Anteriormente al comienzo de las obras, se realizará un replanteo por parte de la Dirección Facultativa, en presencia del Contratista.

Todo el personal empleado por el Contratista en la obra, se registrará en una lista, que se entregará a la Dirección Facultativa, y en la cual se indicará su puesto, el trabajo desarrollado, el tiempo de permanencia en la obra, la fecha de entrada y la de salida.

La Dirección Facultativa podrá reclamar al Contratista la sustitución de cualquiera de sus encargados u operarios, por no cumplir las instrucciones dadas por el Ingeniero Director de Obra, o por perturbar la marcha de los trabajos. Todos los medios auxiliares necesarios para la ejecución de la obra, serán por cuenta y riesgo del Contratista.

El Contratista deberá emplear, obligatoriamente, los materiales indicados en la oferta y realizará los trabajos de acuerdo con lo especificado en el proyecto. La Dirección Facultativa podrá requerir al Contratista la presentación de muestras de los materiales. De aquellos materiales que el Contratista presente como variante, la Dirección Facultativa podrá requerir pruebas y ensayos de calidad, siendo el coste a cuenta del Contratista.

Los materiales serán de la mejor procedencia, debiendo cumplir las especificaciones que para los mismos se indican en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Los ensayos y pruebas, tanto de materiales como unidades de obra, se ajustarán con carácter general a lo dispuesto en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Los ensayos y pruebas de los materiales y unidades de obra civil de primera implantación, así como los correspondientes a reposición de pavimentos existentes, serán realizados por laboratorios especializados en la materia y reconocidos oficialmente, que en cada caso serán propuestos por el Contratista para su aceptación por la Dirección Facultativa de las Obras.



Los ensayos y pruebas con resultado negativo serán en todos los casos de cuenta del Contratista.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción de las obras. Por consiguiente, la admisión de materiales, piezas o unidades de obra en cualquier forma que se realice antes de la recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables parcial o temporalmente, en el acto de reconocimiento final, pruebas de recepción o pruebas de garantía.

Cualquier variación sobre el proyecto, de los materiales empleados por el Contratista y que no hubieran sido aprobados por escrito por la Dirección Facultativa, serán inmediatamente sustituidos, siendo todos los costes a cargo del Contratista.

Hasta la recepción definitiva de la obra, será responsable el Contratista de la ejecución de los trabajos realizados, de los defectos que puedan existir por su mala ejecución, o por la deficiente calidad de los materiales empleados. También será responsabilidad suya, hasta la recepción definitiva, los daños o robo de materiales que se puedan producir.

Cuando la Dirección Facultativa advierta vicios o defectos ocultos en los trabajos ejecutados o en los materiales, podrá ordenar la demolición y reconstrucción de las partes defectuosas para comprobar que no sean defectuosos. Los gastos provocados correrán a cargo del Contratista en caso de que existieran los defectos, en caso contrario correrán a cargo de la propiedad.

Al finalizar el montaje de la instalación, el Contratista está obligado a realizar las pruebas y ensayos orientados a asegurar su normal funcionamiento según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Real Decreto 842/2002. Si el resultado de las pruebas fuera negativo, se subsanará el problema por el cual ha sido negativo y se volverán a realizar las pruebas desde el principio.

Todas las pruebas se realizarán en presencia del Ingeniero Director de Obra de la instalación.

A lo largo de la ejecución de la obra, la Dirección Facultativa podrá requerir la realización de pruebas parciales de la instalación.

De todas las pruebas realizadas, tanto parciales como finales, el Contratista documentará los resultados y se entregarán a la Dirección Facultativa.

Se entenderá como inicio de garantía la fecha de recepción provisional de la instalación con comprobación del correcto funcionamiento, y con la entrega por parte del instalador de la siguiente documentación por triplicado:

- Planos y esquemas actualizados de la instalación (AS-BUILT) con la inclusión de las modificaciones introducida en el transcurso de la obra.
- Pruebas realizadas con su resultado final.
- Instrucciones de servicios y mantenimiento.



- Relación de materiales empleados y catálogos.
- Documentación necesaria para legalizaciones y trámites de visado y permisos que debe incluir el instalador.
- 1 soporte informático de planos y esquemas (AUTOCAD).
- Una vez comprobada toda la documentación entregada, se procederá a la formalizar la recepción provisional de la obra. El plazo de garantía de la instalación será de doce meses, a contar a partir de la fecha de firma de la recepción provisional de la obra.

La Recepción Definitiva se realizará doce meses después de la recepción provisional. Solo será recibida definitivamente en el caso de que la obra este en perfecto estado y funcionando.

4.3.1.2. Medidas de seguridad

El Contratista deberá adoptar las máximas precauciones y medidas de seguridad en el acopio de materiales y en la ejecución, conservación y reparación de las obras, para proteger a los obreros, público, vehículos, animales y propiedades ajenas, de posibles daños y perjuicios, corriendo con la responsabilidad que de los mismos se derive.

El Contratista será el único responsable de las consecuencias de la transgresión de los Reglamentos de Seguridad vigentes en la construcción, instalaciones eléctricas, etc., sin perjuicio de las atribuciones de la Dirección Técnica al respecto.

4.3.1.3. Estudio de Seguridad y Salud

En virtud del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, en los proyectos que corresponda, se incluirá un Estudio de Seguridad y Salud.

En aplicación del citado Estudio de Seguridad y Salud, el Contratista adjudicatario de la obra, quedará obligado a elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el estudio citado. En dicho Plan, se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas, con modificación o sustitución de las mediciones, calidades y valoración recogidas en el Presupuesto del estudio de Seguridad y Salud, sin que ello suponga variación del importe total de adjudicación.

El Estudio de Seguridad y Salud, es por lo tanto, orientativo en cuanto a los medios y planteamiento del mismo, y es vinculante en cuanto al importe total de adjudicación.

Antes del inicio de la obra, el Contratista presentará el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo a la Dirección Facultativa de la Obra, que lo elevará a quién corresponda para su aprobación, desde el punto de vista de su adecuación al importe total de adjudicación, sin perjuicio de lo cual, la responsabilidad de la adecuación del citado Plan a la normativa vigente, corresponde al Contratista.

Independientemente del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo adoptado, el Contratista estará obligado a atender cualquier otra necesidad que pueda surgir en la obra, relativa a la seguridad y salud en el trabajo, sin ninguna repercusión económica al respecto.



En todos los extremos no especificados en éste Artículo, el Contratista deberá atenerse a los contenidos del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, así como a los Reglamentos de Seguridad y demás legislación vigente al respecto.

4.3.1.4. Responsabilidad del Contratista durante la ejecución de las obras

El Contratista adjudicatario vendrá obligado a instalar y mantener a su costa y bajo su responsabilidad, durante la ejecución de las obras, las señalizaciones necesarias, balizamientos, iluminaciones y protecciones adecuadas tanto de carácter diurno como nocturno, ateniéndose en todo momento a las vigentes reglamentaciones y obteniendo en todo caso las autorizaciones necesarias para las ejecuciones parciales de la obra.

El tipo de vallas, iluminación, pintura y señales circulatorias, direccionales, de precaución y peligro, se ajustarán a los modelos reglamentarios, debiendo en las obras que por su importancia lo requieran, mantener permanentemente un vigilante con la responsabilidad de la colocación y conservación de dichas señales.

Será de obligación del Contratista la colocación de un cartel indicador de las obras en la situación que disponga la Dirección Facultativa de las mismas.

Los carteles publicitarios del Contratista sólo se colocarán de las dimensiones y en los lugares que autorice la Dirección Facultativa y siempre cumpliendo la legislación vigente.

El Contratista prestará especial atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la ejecución del contrato, sobre la estética y el paisaje de las zonas en que se hallan las obras.

En tal sentido, cuidará los árboles, hitos, vallas, pretilos y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras, para que sean debidamente protegidos para evitar los posibles destrozos que de producirse, serán restaurados a su costa.

Asimismo, cuidará el emplazamiento y sentido estético de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que, en todo caso, deberán ser previamente autorizados por la Dirección Facultativa de la Obra.

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificios contruidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser desmontados y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

Todo se ejecutará de tal forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acorde con el paisaje circundante. Estos trabajos se considerarán incluidos en el Contrato, y por tanto, no serán objetos de abonos por su realización.

4.3.1.5. Contradicciones y Omisiones del Proyecto

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último.

Las omisiones en los Planos y Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los



detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en los Planos y Pliego de Condiciones, y que, por uso y costumbre deban ser estos realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de la obra, omitidos o erróneamente descritos, sino que por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Condiciones.

4.3.1.6. Inspección Facultativa y Dirección ejecutiva de las obras

La Inspección Facultativa de las obras corresponderá a la Dirección Facultativa correspondiente a los técnicos redactores de este proyecto y al personal designado por la propiedad, y comprende los trabajos de vigilancia e inspección de las mismas para que se ajusten al Proyecto, y cumplan las vigentes Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público, señalar las posibles variaciones o modificaciones en las previsiones parciales del Proyecto en orden a lograr su fin principal, conocer y decidir acerca de los imprevistos que se pueden presentar durante la realización de los trabajos, así como el orden en que deberán realizarse las obras y en general la inspección facultativa de las obras.

El Contratista no reconocerá otro facultativo que el Técnico del Servicio Municipal correspondiente del Ayuntamiento o Director de Obra, y se someterá al mismo para aclarar cualquier duda en la interpretación del Proyecto y problemas que se presenten en la ejecución de las obras, aceptando siempre sus decisiones.

La Dirección Ejecutiva de las obras corresponde al Contratista adjudicatario de las mismas, que deberá disponer de un equipo técnico, con un Técnico de Grado Medio, al menos, al frente del mismo, y que será el responsable de la ejecución material de las obras previstas en el Proyecto y de los trabajos necesarios para realizarlos, así como de las consecuencias y responsabilidades imputables a dicha ejecución material.

No podrá comenzar ninguna obra sin que estén aprobados, por la Dirección Facultativa de la obra, los planos de replanteo general o parcial que sean precisos para su correcta ubicación y que en todo caso deberán confeccionarse por el Contratista, sobre la base del Proyecto.

Es obligación de la Contrata, por medio de su equipo técnico, realizar los trabajos, materiales de campo y gabinete correspondientes al replanteo y desarrollo de la ejecución de la obra, tomando con el mayor detalle y en los plazos que la Dirección Facultativa de las Obras señale, toda clase de datos topográficos y de todo tipo, elaborando correctamente los diseños y planos de construcción, detalle y montaje que sean precisos.

4.3.1.7. Libro de Ordenes

En la obra deberá existir permanentemente a disposición de la Dirección Facultativa de las Obras, un Proyecto de la misma, un ejemplar del Plan de Obra y un Libro de Ordenes, el cual constará de hojas foliadas por duplicado, numeradas, con el título impreso de la obra y con un espacio en su parte inferior para fecha y firma de la Dirección Facultativa y del Técnico que asume la Dirección Ejecutiva de las Obras que representa al Contratista.



4.3.2. DISPOSICIONES ECONÓMICAS

Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas, los de construcción, desmontado y retirada de toda clase de construcciones auxiliares; los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales, los de protección de acopios y de la propia obra, contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes, los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras, los de construcción y conservación durante el plazo de utilización de pequeñas rampas provisionales de acceso, los de conservación de señales y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras; los de remoción de instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación; los de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarios para las obras, así como la adquisición de dichas aguas y energía; los de demolición de las instalaciones provisionales, los de retirada de materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

En los casos de resolución del contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, el Contratista deberá proporcionar el personal y los materiales necesarios para la liquidación de las obras, abonando los gastos de las Actas Notariales que en su caso sea necesario levantar así como los de retirada de los medios auxiliares que no utilice la Administración o que le devuelva después de utilizados.

Asimismo, el Contratista deberá proporcionar el personal y materiales que se precise para el replanteo general, replanteos parciales y la liquidación de las obras.

Las obras ejecutadas se medirán por su volumen, peso, superficie, longitud o simplemente por el número de unidades, de acuerdo con la definición de unidades de obra que figura en el Presupuesto y se abonarán a los precios señalados en el mismo.

En los precios del Presupuesto, se consideran incluidos:

- Los materiales con todos sus accesorios, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- En su caso, los gastos de personal, combustible, energía, amortización, conservación, etc. de la maquinaria que se prevea utilizar en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes y talleres, los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra, los causados por los medios y obras auxiliares, los ensayos de los materiales y los detalles imprevistos, que, al ejecutar las obras deben ser utilizados o realizados.

Las unidades de obra que por una mayor facilidad al confeccionar los presupuestos se hayan agrupado para construir un presupuesto parcial, deberán medirse y abonarse individualmente.



Cuando en la descomposición de las unidades según el Presupuesto intervengan otras unidades que también figuren en el Presupuesto, éstas últimas, en cuanto integrantes de las primeras, no deberán medirse y abonarse independientemente.

La medición de las unidades de obra ejecutadas se llevará a cabo conjuntamente por la Dirección Facultativa y el Contratista, siendo de cuenta de este último todos los gastos que se originen.

Las unidades de obra que no tuvieran precio en el presente Proyecto se abonarán por unidades independientes a los precios que para cada una de las unidades que las compongan, y ajustándose en todo a lo que se especifica en los planos, mediciones y presupuestos de Proyecto y lo que particularmente indique la Dirección Facultativa.

El abono íntegro de la partida alzada se producirá cuando hayan sido completas y satisfactoriamente ejecutadas todas las obras que en conjunto comprende.

En ningún caso podrá exigirse por el Contratista cantidad alguna sobre el importe de la partida alzada, con el pretexto de un mayor coste de las obras a realizar con cargo a la misma.

Como norma general no se admitirá ejecución de trabajos por administración, debiendo valorarse cualquier partida mediante el Cuadro de Precios del Proyecto o los contradictorios que se establezcan.

En aquellos casos en que a juicio de la Dirección Facultativa de la obra sea necesario aplicar este tipo de valoración, circunstancia que deberá expresamente indicar con anterioridad a la iniciación de cualquier trabajo. Las facturas se realizarán por aplicación de los jornales base en vigor según el Convenio del Sector de Instaladores Eléctricos y de los precios de mercado de los materiales y medios auxiliares. Sobre el resultado anterior, se aplicará el tipo de I.V.A. correspondiente.

De todos los trabajos por administración, se presentará un parte diario de jornadas y materiales utilizados, no admitiéndose en la valoración, partes retrasados ni partidas no incluidas en los mismos. Las facturas así formuladas, no serán objeto de revisión de precios.

Las unidades de obra no detalladas en los Planos o en el presente Pliego de Condiciones, y necesarias para la correcta terminación de la obra, se ejecutarán según las órdenes específicas de la Dirección de obra y se abonarán a los precios que para ellas figuren en el Presupuesto.

Cuando sea necesario ejecutar unidades de obra no incluidas en el presente Proyecto, el precio contradictorio correspondiente será calculado, siempre que sea posible, tomando como base los mismos precios de los elementos descompuestos que han servido para formar los que figuren en este Proyecto.

Para estas nuevas unidades, se especificará claramente la forma de medición al convenir el precio contradictorio, y si no es así, se estará a lo admitido en la práctica habitual.

Cuando por rescisión u otras causas fuera preciso valorar obra incompleta, se aplicará el Presupuesto, sin que pueda pretenderse la valoración en forma distinta a la expresada en dicho cuadro.



No tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna fundada en insuficiencia de los precios asignados o en la omisión del coste de cualquier elemento que constituya un componente del precio unitario. En lo que se refiere a acopios de materiales correspondientes a estas obras incompletas se valorarán según el Presupuesto.

El Contratista percibirá el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que éstos sean realizados con arreglo y sujeción al proyecto. La forma de pago y las penalizaciones serán las estipuladas por la propiedad a la firma del contrato.

Todos los precios unitarios comprenden el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de cada partida, así como, los gastos de maquinaria, mano de obra, accesorios, transportes, herramientas, gastos generales y cualquier otra operación necesaria para dejar la unidad de obra terminada según las condiciones del proyecto.

También está incluido en el precio de cada partida, la parte proporcionas de pruebas parciales, finales y ensayos.

Los precios de unidades de obra, materiales o mano de obra, que pudieran surgir no estando ofertados, serán aprobados por la propiedad y la Dirección Facultativa. El Contratista los presentará y deberán ser aprobados antes de proceder a la ejecución de los trabajos.

Durante la ejecución de las obras, se realizarán certificaciones parciales mensualmente según el valor de las unidades de obra ejecutadas según especificaciones de proyecto hasta ese momento. No se abonarán certificaciones por acopio de materiales.

La Dirección Facultativa redactará una relación valorada de las obras ejecutadas, según los precios tipo del proyecto, y con arreglo a lo que de ella resulte expedirá las correspondientes certificaciones, pudiendo presenciar las mediciones el Contratista, así como en el plazo de quince (15) días dar su conformidad o en caso contrario formular las reclamaciones pertinentes a la Dirección Facultativa, quien con su informe las presentará a la Corporación Municipal.

Las certificaciones de obra tendrán el carácter de documentos provisionales a buena cuenta, quedando por lo tanto sujetas a las modificaciones y variaciones que resulten de las mediciones finales, no suponiendo dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

En caso de ser necesario una revisión de precios se estará a lo establecido en la Ley 2/2015 de 30 de marzo, de desindexación de la economía española.

Para que proceda el derecho a la revisión, es requisito que el Contratista haya cumplido estrictamente los plazos parciales fijados para la ejecución sucesiva del contrato y el general para su total realización.

El incumplimiento de los plazos parciales por causa imputable al Contratista, deja en suspenso la aplicación de la cláusula y, en consecuencia, el derecho a la liquidación por revisión del volumen de obra ejecutado en mora, que se abonará a los precios primitivos del contrato.



Tanto en las certificaciones como en la liquidación final, las obras serán, abonadas a los precios que para cada unidad de obra figuren en la oferta aceptada y a los precios contradictorios fijados en el transcurso de las obras, de acuerdo con lo previsto en el presente Pliego.

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que la Dirección Facultativa haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo error en las mediciones del proyecto, a menos que la Dirección Facultativa ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

Durante el tiempo de ejecución de la instalación hasta la Recepción Definitiva, el Contratista está obligado a asegurar la instalación contratada.

La última certificación de obra será presentada una vez se realice la recepción provisional y tendrá consideración de liquidación final.

Del importe de cada certificación y de la liquidación mensual, se retendrá una cantidad en concepto de fianza. Este importe y su posterior liberación, será determinado por la propiedad a la firma del contrato con el Contratista.

Todas aquellas reparaciones que sea preciso realizar durante el periodo de garantía, por averías o roturas imputables o causadas por terceras personas, serán reparadas por el Contratista adjudicatario de las obras y responsable de la garantía, en el plazo máximo que marque la Dirección Facultativa de la obra, los trabajos para su abono serán los precios que han servido de base para la realización de las obras, afectados por la baja habida en la adjudicación.

La Instalación de Alumbrado Público objeto del presente Proyecto constituye un Servicio Público que requiere un funcionamiento permanente, correspondiendo durante el periodo de garantía el mantenimiento y conservación de las instalaciones a la Empresa Adjudicataria de las obras. Una vez finalizado el periodo de garantía y sin que se observaran deficiencias, corresponde al Ayuntamiento atender a la reposición de materiales, teniendo en cuenta además que los mismos pueden ser dañados ya sea intencional, accidentalmente o por su propio uso en el transcurso del tiempo.

En consecuencia y al objeto de poder proceder municipalmente a la necesaria reposición de materiales, a la terminación de las obras e instalaciones y siempre que las disponibilidades económicas del presupuesto de adjudicación de las mismas lo permitan y con cargo a dicho presupuesto, por la Dirección Facultativa se ordenará a la Empresa Adjudicataria, de las obras que proceda al acopio de diversos materiales de alumbrado público, tales como soportes, luminarias, grupos ópticos, equipos, conductores, etc., que serán entregados al Almacén Municipal correspondiente para su disponibilidad inmediata. El abono de los materiales de reposición se incluirá en la última Certificación de Obras.

- Normas de medición:



Todos los precios unitarios contenidos en el proyecto se entenderá que incluyen siempre suministro, manipulación y utilización de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de obra definidas, a menos que específicamente se excluyan alguno de ellos en el presupuesto aprobado.

También queda incluida en el precio la parte proporcional de la realización de ensayos acreditativos de las calidades previstas que determine la Dirección Facultativa.

Si existiese alguna excepción a esta norma general, debe estar explícitamente indicada en el contrato de Adjudicación.

Las certificaciones de obra serán sobre material montado siguiendo la siguiente forma de medición:

- Cableado: Metro Lineal montado incluidos accesorios y soportes necesarios.
- No se incluyen mediciones adicionales por accesorios, como curvas, derivaciones, transformaciones, etc., ya que se consideran incluidos en el sistema de medición.
- Canalizaciones: Metro Lineal montado incluidos accesorios y señalización.
- Equipos: Unidad Montada.

En el caso de la sustitución de equipos por otros de distinto tamaño o configuración, su valoración económica será la aprobada previamente por la propiedad y la Dirección Facultativa.

4.3.3. DISPOSICIONES LEGALES

Todas las partes quedan sometidas a la Legislación civil, mercantil y procesal española. A todos los efectos, las partes se someten a la jurisdicción y competencia de los juzgados y tribunales de la provincia donde se halle ubicado el trabajo a realizar.

El Contratista es el responsable de la ejecución de las obras en las condiciones indicadas en el contrato y el proyecto.

4.4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

4.4.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Comprende el presente Proyecto, la ejecución de las obras de suministro e instalación de los materiales necesarios para la construcción y montaje de la instalación de Alumbrado Público, así como para la conservación y reparación de las obras, todo ello de acuerdo con la descripción que a continuación se expresa y hasta conseguir su total adecuación al contenido de los distintos documentos del Proyecto y a las órdenes de la Inspección Facultativa de la Obra, cumplimentando las vigentes Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público.

La obra civil comprende:

- Obras de tierra: Comprenden la excavación y relleno de las zanjas para albergar los cables subterráneos de la Red de Alumbrado Público.



- Obras de fábrica: Comprenden las protecciones mecánicas de los cables en las zanjas de la Red de Alumbrado Público, la construcción de las arquetas, cimentación de los puntos de luz, obra civil de los Centros de Mando, la reposición de firmes y pavimentos.

Las canalizaciones previstas para alojar la red subterránea de distribución de alumbrado serán zanjas excavadas en el terreno, según las dimensiones mostradas en los planos adjuntos.

La profundidad mínima a la que se encontrarán los conductores será de 0,4 m, según ITC-BT 009, lo cual condiciona la profundidad de zanja, siendo su anchura la necesaria para una correcta ejecución de los trabajos.

Los conductores se alojarán en el interior de un tubo aislante rígido de material plástico (PVC o tubo doble pared IP 54).

El trazado discurrirá preferentemente por terreno público bajo aceras o paseos, siempre que sea posible.

En el caso de existir cruces de calzada, se procurará que éstos sean perpendiculares al eje longitudinal del vial.

En las zanjas practicadas en aceras y paseos, el tubo se colocará sobre un lecho de arena y posteriormente se cubrirá con este mismo material hasta aproximadamente unos 20 cm de altura, adicionando a continuación tierra de relleno, exenta de cascotes e impurezas. Finalmente se construirá la superficie con el acabado previsto.

En el caso de zanjas en cruces de calzada, se sustituirá la arena por hormigón H-150, realizándose el acabado superficial con pavimento.

Junto a cada apoyo, y en los cambios de dirección se establecerán arquetas de registro de las dimensiones mostradas en planos, mediante hormigón en masa H-150, o fábrica de ladrillo de 1 pie con mortero M-40 y enfoscado interior.

Dispondrán de las correspondientes embocaduras para la línea de distribución y conexión a farola.

Se cerrarán mediante tapa de fundición con marco embebido, o bien de fibrocemento.

En cuanto a la cimentación de los apoyos, se realizará mediante un dado de hormigón en masa H-175, de las dimensiones recomendadas por el suministrador del apoyo, que sustentará los pernos de anclaje de la placa base de la columna o báculo.

La red de Alumbrado Público está constituida por el conjunto de instalaciones destinadas a iluminar artificialmente los viales, calles peatonales o zonas ajardinadas. Se supone que comienza en los terminales de salida de los cables que, a partir de los cuadros generales de Baja Tensión de los Centros de Transformación, de las Cajas Generales de Protección cuya conexión se realiza en redes de distribución aéreas, de los interruptores magneto térmicos de protección en el cuadro de Baja Tensión en Centros de Transformación de propiedad municipal o desde Armarios de Seccionamiento y Protección según Condiciones de



Suministro, alimentan los Cuadros de Mando del Alumbrado Público.

Comprende la instalación de elementos como conductores subterráneos, soportes, luminarias, lámparas, equipos auxiliares de éstas, cuadro de mando, protecciones eléctricas, materiales de conexión y demás elementos que se mencionan en las mediciones o incluso acometidas a la red de suministro.

Están incluidos en la contrata la utilización de los medios y la construcción de las obras auxiliares que sean necesarias para la buena ejecución, observación y reparación de las obras principales y para garantizar la seguridad de las mismas, tales como: herramientas, aparatos, maquinaria, vehículos, grúas, andamios, cimbras, entibaciones, desagües y protecciones para evitar la entrada de aguas superficiales en las excavaciones y centros de transformación, desvío o taponamiento de cauces y manantiales, extracciones de agua, agotamientos, barandillas u otros medios de protección para peatones en las excavaciones, avisos y señales de peligro durante el día y la noche, establecimiento de pasos provisionales, apeos de conducciones de agua, electricidad y otros servicios o servidumbre que aparezcan en las excavaciones, etc.

Descripción de las obras:

- Red de alumbrado público viario. La instalación de alumbrado público proyectada ha sido descrita en la memoria y la red cuenta con las siguientes partidas a ejecutar.
Obra civil. Según mediciones y presupuesto del Proyecto.
Obra eléctrica. Según mediciones y presupuesto del Proyecto.
- Conservación del alumbrado público viario. El adjudicatario vendrá obligado a realizar las labores de conservación durante el periodo de garantía a partir del Acta de Recepción del alumbrado público viario.

Dichas operaciones comprenden:

- La vigilancia diaria de las instalaciones.
- El encendido y apagado en las horas que se determinen.
- La reparación o reposición de aquellos elementos que puedan resultar dañados, ya sea intencional, accidentalmente o por su mismo uso.
- La reposición de las lámparas fundidas en dicho período.
- La limpieza de la instalación, una vez en el periodo de garantía.
- La pintura de los soportes al terminar dicho periodo de garantía.

Y en general la correcta conservación y mantenimiento de la Obra Civil e Instalaciones de Alumbrado Público.

4.4.2. PRESCRIPCIONES SOBRE EQUIPOS Y MATERIALES

4.4.2.1. Generalidades

En el presente proyecto se especifican marcas, tipos, modelos, etc. de los componentes básicos de la instalación, que han sido seleccionados a nivel de proyecto en función de sus



características técnicas, prestaciones, dimensiones, garantías, etc., con la finalidad de indicar un nivel de calidad. Todos ellos deberán ser de primera calidad.

Una vez adjudicada la obra definitivamente y antes de su instalación, la Inspección Facultativa podrá requerir al Contratista para que aporte cuantas certificaciones, documentación técnica, muestras de materiales, etc., al objeto de garantizar la calidad de los distintos materiales, sin perjuicio de cuantos ensayos, comprobaciones fotométricas y de toda índole se considere necesario sean realizadas por los Laboratorios oficialmente reconocidos. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Inspección Facultativa. Este control previo no constituye su recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por la Inspección Facultativa aún después de colocados si no cumpliesen las condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones y en las Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público, debiendo ser reemplazados por la Contrata por otros que cumplan con las condiciones exigidas.

Podrá ordenarse la realización de cuantos análisis y pruebas considere conveniente la Inspección Facultativa, aunque éstos no estén indicados en este Pliego, los cuales se ejecutarán en Laboratorios oficialmente acreditados que elija la Dirección de Obra.

La aceptación de equipos similares corresponde a la Dirección Facultativa, por lo que el Contratista se verá obligado a instalar las marcas y calidades indicadas en el caso en que las modificaciones no sean aceptadas.

Las variantes que pudiesen plantearse deberán indicarse en sobre aparte y no intervendrán en el estudio comparativo de ofertas. Su incumplimiento será motivo de rechazo de las ofertas.

Los equipos serán de un tipo registrado por el Ministerio de Industria y Energía que dispondrán de la etiqueta de identificación energética en la que se especifique el nombre del fabricante y del importador, en su caso, marca, modelo, tipo, número de fabricación, potencia nominal, combustibles admisibles y rendimiento energético nominal con cada uno de ellos. Estos datos estarán escritos en castellano, marcados en caracteres indelebiles. Cumplirá los requisitos mínimos establecidos en el Real Decreto 275/1995, de 24 de febrero.

El Contratista dispondrá de los medios humanos y mecánicos necesarios para la realización de todos los trabajos para los que ha sido contratado.

Todo el personal deberá tener la debida calificación y en los casos necesarios, acreditación, para realizar los trabajos para los que sea designado por parte del Contratista.

La instalación se ajustará a los planos constructivos aprobados y se realizara siguiendo las prácticas normales de buena ejecución y las especificaciones de las empresas suministradoras.

Para cualquier modificación será necesaria la previa solicitud de permiso a la Dirección Facultativa. Durante el transcurso de la obra se realizarán controles de ejecución ajustándose al indicado en proyecto y/o en replanteo.

El Contratista dispondrá de protecciones adecuadas en todos los equipos que lo requieran



para evitar accidentes. Todo el personal que intervenga en la instalación irá provisto de los elementos de seguridad correspondientes de acuerdo con las normas de Seguridad y Salud.

Todos los elementos auxiliares de montaje (andamios, etc.) dispondrán de los elementos de seguridad adecuados. Es responsabilidad del Contratista el cumplimiento de las normas de Seguridad y Salud.

En el replanteo del proyecto el Contratista estará obligado a corregir las contradicciones y omisiones que puedan existir en el mismo. Las variaciones de obra que se presenten en el planteamiento o en el transcurso del montaje serán sometidos a la Dirección Facultativa para su aprobación. El Contratista estará obligado a programar el trabajo en coordinación con otros contratistas.

En el caso de existir dificultades o interferencias, la Dirección Facultativa determinará las preferencias correspondientes. El Contratista estará obligado a ejecutar las obras en presencia de las servidumbres o servicios existentes que sean necesarios respetar, debiendo utilizar los medios adecuados necesarios para la ejecución de los trabajos, de forma que se eviten interferencias y riesgo de accidentes de cualquier tipo.

Antes de empezar las obras el Contratista tendrá que estudiar sobre el terreno los servicios, servidumbres e instalaciones afectadas, considerando la mejor manera de ejecutar la obra sin perjudicarla. En último caso, la Dirección Facultativa indicará el procedimiento a seguir.

- **Condiciones de suministro:**

Se comprobará en obra, por parte del Contratista, que las características técnicas de los equipos y materiales suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto.

También verificará la documentación proporcionada por los suministradores de los equipos y materiales. Esta documentación comprenderá al menos:

- Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- Copia del certificado de garantía del fabricante, de acuerdo a la Ley 23/2003, de 10 de julio, de garantías en la venta de bienes de consumo.
- Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las directivas europeas que afecten a los productos suministrados.

El Contratista deberá guardar toda esta documentación, pudiendo ser reclamada por la Dirección Facultativa para su revisión, en cualquier fase de la obra.

Para aquellos equipos o materiales, que no estén obligados al marcado CE correspondiente, puede ser necesario realizar ensayos y pruebas para comprobar que se cumplen las características exigidas en el proyecto. Será la Dirección Facultativa la que determine qué tipo de pruebas y ensayos se realizarán, y a qué equipos o materiales. El Contratista será el encargado de realizar las pruebas.

En último lugar, será la Dirección Facultativa la que decida si los equipos y materiales



cumplen con lo exigido en el proyecto.

- Montaje. Protocolo de pruebas:

Para cada equipo y aparato deberá realizarse una ficha técnica en la que sean incluidos todos los parámetros de funcionamiento del equipo o aparato, y en su caso, sus accesorios.

Se deberán indicar las magnitudes previstas en el proyecto y al lado, las magnitudes medidas en obra. Las diferencias entre las os servirán para efectuar el ajuste y equilibrado de la instalación, particularmente de los circuitos hidráulicos.

Se ajustarán los parámetros del sistema de control automático a los valores de diseño especificados en el proyecto y se comprobará el funcionamiento de sus componentes.

Será el Contratista el encargado de redactar estas fichas técnicas y entregarlas al Director de obra, para dar su aprobación.

4.4.2.2. Condiciones particulares de los materiales y unidades de obra de Alumbrado Público

Todos los materiales y unidades empleados en la obra civil de este Proyecto deberán cumplir las especificaciones que se indican particularmente para cada uno de ellos en los artículos del presente Pliego de Condiciones Particulares de Alumbrado Público.

Independientemente de estas especificaciones, la Inspección Facultativa podrá ordenar los análisis y pruebas que crea conveniente o estime necesarios para la mejor definición de las características de los materiales y unidades de obra empleados.

I. Pintura antioxidante de aplicación directa sobre hierro o acero

Se definen como pinturas antioxidantes de aplicación directa sobre superficies de materiales férreos, las que cumplen las condiciones exigidas en las presentes Prescripciones:

- Poder aplicarse sobre las superficies de hierro o acero ya sean nuevas u oxidadas, sin la necesidad de utilizar ninguna imprimación previa a la capa de acabado y que proporcione un acabado de larga duración tanto en exteriores como en interiores.
- Tener una gama de alta calidad en distintos acabados y de rápido secado.
- Proporcionar un acabado brillante sin necesidad de aplicar ninguna imprimación, capa intermedia y una capa de acabado por separado. Proporcionar una excelente protección contra la corrosión y un atractivo acabado, tanto con brocha como con rodillo o pistola.
- Capaz dar al metal oxidado o no la propiedad de repeler el agua y la suciedad.

Descripción:

- Debe estar formulada con resinas de alta calidad, pigmentos foto resistentes y partículas de vidrio termo endurecidas, aglomerado con un disolvente de rápido secado. Estas resinas proporcionarán al producto un brillo que de un acabado resistente a la suciedad y al agua. Debe secar transcurrida una hora de su aplicación.
- Debe adherirse fuertemente a la superficie del metal oxidado o hierro nuevo, evitando



que la corrosión prosiga su curso, mientras que las partículas de vidrio laminares forman una barrera adicional contra la penetración de la humedad.

- No debe contener aditivos de plomo, cromo u otro colorante metálico, de forma que pueda considerarse atóxica cuando esté seca.
- El repintado se realizará antes de las 8 horas siguientes de haber sido aplicado. Transcurrido dicho periodo tendrá que esperarse 15 días hasta la aplicación de una nueva capa.
- La temperatura de trabajo óptima estará entre 15 - 30 °C. La humedad relativa máxima será del 80% y la temperatura del metal 3°C por encima del punto de rocío.

Especificación

Deberá cumplir con los parámetros indicados en la tabla siguiente.

Propiedades	Resultados
Resistencia a la intemperie	Excelente
Resistencia a la cámara salina	1000 horas (ASTM B117)
Adherencia	Excelente (ASTM D-3359:5B)
Resistencia al impacto	Excelente (BS 3900 E7-DIN 53516)
Resistencia al amarillamiento	300 horas al xenotest
Brillo	Muy alto
Resistencia a la temperatura	De -20°C hasta 150°C
Contenido en sólidos	50%
Peso específico	0,97-1,17 kb/l
Punto de inflamación	23°C
Disolvente en formulación	Xileno
Espesor mínimo	100 micras (0,100 mm) film seco
Secado	1hora
Repintado	Hasta 8 horas o a las 15 días
Rendimiento	8 m²/l según sustrato
Aplicación	Rodillo, brocha o pistola
Disolvente aplicación	Xileno
Envejecimiento acelerado	350 horas (ASTM G-53)



Dureza	135 s Persoz (ASTM D-4366)
--------	----------------------------

II. Luminarias

El equipo objeto de suministro será de primera calidad y deberá cumplir como mínimo con los requerimientos técnicos exigibles para luminarias con tecnología Led de alumbrado exterior marcados por el Comité Español de Iluminación y el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (I.D.A.E.)

Las luminarias a suministrar deberán cumplir todas las características técnicas especificadas en el presente pliego de condiciones, recomendándose el suministro de primeras marcas.

En el suministro deben ser incluidos aquellos elementos necesarios para la correcta instalación, adaptación y conexionado de la luminaria, tanto a columna como a brazo existente.

El diseño de la carcasa de la luminaria no permitirá la acumulación de suciedad u otros elementos del medio que pueda perjudicar su eficiencia, de forma que quede garantizado el funcionamiento sin requerir labores de conservación y limpieza distintas del mantenimiento.

Además, el diseño de la luminaria permitirá la reposición del sistema óptico y del dispositivo de control electrónico de manera independiente, de forma que el mantenimiento de los mismos no implique el cambio de la luminaria completa.

Las características mínimas que deberán cumplir las luminarias, así como los criterios de elección de las mismas, serán:

- Farol Villa: ATP modelo VILLA AC LED35, con 24 LEDS a 500mA. Consumo de 38W. Fabricada en polímeros técnicos reforzados -S7- (cubierta) y termo-polímero -T5- estabilizado contra los rayos U.V. (difusor). Con difusor confort para disminuir el deslumbramiento. Luminaria de CLASE II. IP 66 e IK 10. Temperatura de color 3000K. Posición: apoyada. Vida útil: 100.000h. L80B10. Driver con bus dali y regulable mediante dimer interno con hasta 6 escalones, con protector para sobretensiones de hasta 10kV (6KV entre L y N).
- Farol Villa: ATP modelo VILLA AC LED25, con 12 LEDS a 500mA. Consumo de 19W. Fabricada en polímeros técnicos reforzados -S7- (cubierta) y termo-polímero -T5- estabilizado contra los rayos U.V. (difusor). Con difusor confort para disminuir el deslumbramiento. Luminaria de CLASE II. IP 66 e IK 10. Temperatura de color 3000K. Posición: apoyada. Vida útil: 100.000h. L80B10. Driver con bus dali y regulable mediante dimer interno con hasta 6 escalones, con protector para sobretensiones de hasta 10kV (6KV entre L y N).
- Vial: ATP modelo ENUR MICRO LED35, con 24 LEDS a 500mA. Consumo de 35W. Carcasa fabricada en polímeros técnicos reforzados S7 y difusor de polímero transparente tropicalizado, de alto impacto T5, y estabilizado contra los rayos UV. Luminaria de CLASE II. IP 66 e IK 10. Temperatura de color 3000K. Posición:



apoyada. Vida útil: 100.000h. L80B10. Driver con bus dali y regulable mediante dimer interno con hasta 6 escalones, con protector para sobretensiones de hasta 10kV (6KV entre L y N)

- Proyector: proyector Consumo de 35W. Luminaria de CLASE II . Grado IK10 para la carcasa, resistente a impactos de 20 Julios según norma UNE-EN. 50102. Grado IK10 para el difusor, resistente a impactos de 20 Julios según norma UNE-EN. 50102. Nivel de aislamiento eléctrico de la luminaria, Clase II según norma UNE-EN. 60598. Rigidez dieléctrica 250 Kv o superior, Norma UNE, ANSI o IEEE. Grado de protección de toda la envolvente, incluido el conjunto óptico, IP66 según Norma UNE-EN. 60598. Junta de poliuretano sin uniones ni pegamento degradable. Espesor del difusor mínimo 2.5 mm o mayor en cualquiera de sus zonas con ficha técnica del fabricante. Sistema de conexión mediante un conector estanco IP68, estándar Internacional IEC 60529, UNE-EN 60598-1 o ANSI equivalente. Tornillería acero inoxidable. Índice de Reproducción Cromática (IRC): >70. Fuente de luz con LED de alta potencia con encapsulado de silicona y base cerámica. Vida útil de la luminaria 100.000 horas con funcionamiento a una temperatura media ambiente de 25°C. Rango de temperatura de funcionamiento de -30 a +35°C. Longevidad módulo LED: L90B10
- Constructivamente las luminarias para el alumbrado exterior cumplimentarán la Norma UNE-EN 60598-2-3 y en caso de proyectores la UNE-EN 60598-2-5, además del Real Decreto 1630/1992 de 29 de diciembre en aplicación de la Directiva 89/106/CEE y demás normativa internacional aplicable.

Atendiendo a las características fotométricas, cada tipo de luminaria especificada en el cuadro de características se indicará su alcance, en función de la apertura del haz: corto, intermedio o largo. La dispersión, en función de la extensión del haz: estrecha, media o ancha. El control de deslumbramiento, con control débil o limitado, moderado o control fuerte o intenso.

La documentación fotométrica a aportar por el fabricante para cada tipo de luminaria con su correspondiente inclinación y para cada reglaje, así como para cada tipo y potencia de lámpara será la siguiente:

- Matriz de intensidades en cd/1000 lm.
- Curvas polares de distribución de intensidad luminosa en cd/1000 lm. en los planos 0°- 180°, plano de máxima intensidad (plano principal), y plano 90°- 270°.
- Factor F, superficie aparente del área de emisión de la luminaria vista bajo un ángulo de 76°, expresado en m², así como el Índice Específico de la Luminaria S.L.I. en intensidades I80° e I88°.
- Diagrama de curvas isolux unitaria para 1000 lm.
- Curvas del factor de utilización o curvas iso-k.
- Diagrama Relativo Isocandela en Proyección Azimutal (Imáx = 100 %).
- Inclinación y reglaje idóneo de la luminaria recomendado para cada tipo y potencia



de lámpara, así como para cada sistema de implantación tanto unilateral, como bilateral tresbolillo y bilateral oposición o pareada.

Sin perjuicio de lo anterior, e independientemente de las pruebas y ensayos que se estime necesario sean realizadas por Laboratorios Oficiales, tomando al azar de un lote suficiente una luminaria, podrá efectuarse mediciones de iluminancias y sus correspondientes uniformidades, por el sistema de los nueve puntos, con la inclinación y reglaje establecido por el fabricante, con lámpara patrón o de referencia y equipo auxiliar patrón, y con la tensión de la red estabilizada en su valor nominal. Se admitirá unas tolerancias de un +12% en iluminancia media y de un $\pm 10\%$ en uniformidades. El incumplimiento de los niveles y estándares luminotécnicos garantizados por el fabricante, supondrá el rechazo y devolución de las luminarias remitidas.

El Ayuntamiento previo informe de los Servicios Técnicos Municipales, y sin perjuicio de cuantos ensayos, comprobaciones fotométricas y de toda índole, se estime necesario sean realizados, podrá exigir al fabricante de luminarias un aval suficiente que, durante un determinado período de tiempo, garantice las prestaciones fotométricas ofertadas, de forma que en dicho aval se consignen las pertinentes sanciones económicas, que contemplen incluso la rescisión del contrato con pérdida de los derechos que les corresponda y todo ello con independencia de las sanciones y acciones legales a que haya lugar. Dicho aval podrá exigirse directamente al fabricante de luminarias o a la empresa Adjudicataria de las obras e instalaciones de alumbrado público.

Luminarias a colocar: IP-66, IK 08, Clase II - LED dotadas de protector contra sobretensiones de 10 KV y protección térmica.

Se opta por CLASE II, en todas instalaciones aéreas sin Toma de Tierra. Garantía Mínima del fabricante 10 años. Tanto Equipo como LED.

El Ayuntamiento, previo informe de los Servicios Técnicos Municipales, podrá indicar en cada caso, de acuerdo con la división en Polígonos Luminotécnicos del Ayuntamiento, la tipología de las zonas a iluminar y su entorno, el tipo y características de las luminarias y aparatos de alumbrado a instalar en cada caso y zona, así como los tipos de lámparas y correspondientes equipos auxiliares.

La luminaria exigida para este proyecto cumplirá con lo que a continuación se recoge en este pliego de condiciones para cada tipo específico.

Los diferentes tipos de luminarias a utilizar, responderán a los criterios básicos siguientes:

- Seguridad del usuario.
- Prestaciones fotométricas para lograr la solución adecuada más económica posible, de primera. instalación y de explotación.
- Aptitud a la función, siendo capaces de garantizar durante la vida de la luminaria el menor deterioro de sus características iniciales y los menores gastos de mantenimiento.

La totalidad de los elementos que se integren en las luminarias cumplirán con:



- Reglamento electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones complementarias.
- Normativa UNE.
- Normas y recomendaciones ISO Normas y recomendaciones CEI.
- Exigencias particulares cualitativas y cuantitativas contenidas en la UNE EN 60598.
- Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07. Y revisiones.
- Recomendaciones del IDAE.

III. Bloque óptico LED

Los bloques ópticos utilizados serán del tipo de LED, y su construcción será esmerada, reuniendo los materiales empleados en las mismas, aquellas características que aseguren su máxima duración y rendimiento. Mínimo 100.000 horas, L80B10. Preferentemente se utilizarán Luminarias del tipo LED que su conjunto de Led+Luminaria sea de ALTA EFICIENCIA ≥ 120 Lm/W a 500 mA, adoptando las potencias idóneas para cada tipo de instalación así como las lentes ópticas.

IV. Equipos auxiliares

Estarán formados por equipos electrónicos estabilizadores de la corriente.

Serán de Clase II con interruptor de corte a la apertura.

Estará protegido contra sobretensiones de 10kv individualmente.

El equipo será de Nivel Regulable Astronómico individualmente.

Garantía del conjunto 10 años.

Coseno > 0,95.

En luminarias viales, el equipo tendrá compartimento separado del LED.

V. Soportes

Por razones de seguridad tanto eléctrica como mecánica los soportes de chapa de acero de alumbrado para columnas que no sobrepasen los 20 metros de altura y báculos que no sobrepasen los 18 metros de altura, deberán cumplir la norma UNE-EN 40-5 de enero de 2003, para alturas mayores cumplimentarán lo dispuesto en el Real Decreto 2.642/1985, de 18 de diciembre, y Orden Ministerial de 16 de mayo de 1989.

En cualquier caso los soportes carecerán de portezuela o registro.

Las planchas y chapas de acero deberán cumplimentar una serie de normas y ser adecuadas para la galvanización en caliente, cuando se requiera tal protección superficial.

No se debe utilizar acero efervescente.

Las planchas y chapa de acero cumplirán las normas EN-10025 (excepto el tipo S185), EN 10149-1 y EN 10149-2.

Los tubos de acero terminado en caliente cumplirán la norma EN 10210-1 y 10210-2. Los



tubos de acero conformado en frío cumplirán la norma EN 10219-1 y 10219-2. Los aceros inoxidables cumplirán la norma EN 10088-1, 10088-2 y 10088-3.

Las características se acreditan mediante análisis de colada facilitado por el proveedor mediante análisis realizado según las normas UNE-EN ISO 377, 7019, 7029 y 7349.

Se establecen dos tipos de soportes, las columnas y los báculos, que serán de forma troncocónica y conicidad de 1,25%, con una tolerancia de $\pm 0,1$.

Los fustes de los soportes deberán estar contruidos por una sola pieza o cono de chapa de acero, sin soldaduras, intermedias transversales al fuste, y su superficie será continua y exenta de imperfecciones, manchas, bultos o ampollas y de cualquier abertura, puerta o agujero.

En todos los casos los soportes estarán dotados de placa base, que como mínimo será del mismo tipo de acero que el fuste, embutida con cartabones de refuerzo debidamente soldados, con unión entre la placa base embutida y el fuste mediante dos cordones de soldadura, uno en la parte inferior y otro en la parte superior. La placa base dispondrá cuatro agujeros troquelados.

Los soportes dispondrán de un casquillo de acoplamiento en punta, soldado al fuste y determinado en cada caso por el tipo de luminaria a instalar.

El soldeo por arco de aceros ferríticos debe ser conforme a la Norma EN 1011-1 y EN 1011-2.

El soldeo por arco de aceros inoxidables debe ser conforme a la Norma EN 1011-1 y EN 1011-3. Los procedimientos para el soldeo deben cumplir con las Normas UNE-EN ISO 15607 y EN 288-2.

Los procedimientos de soldadura deben verificarse según los requisitos de la Norma UNE-EN ISO 15614-1.

Todas las soldaduras serán al menos de calidad 2, según Norma UNE-EN 12517/A1 y tendrán unas características mecánicas superiores a las de material base.

En el interior de los soportes, y en su extremo superior, se instalará diametralmente y soldado en la chapa del fuste un redondo de dimensiones idóneas, dotado de tornillo o sistema adecuado de toma de tierra y de bridas para la sujeción de los conductores de alimentación del punto de luz.

Al objeto de evitar la corrosión de los soportes, tanto interior como exterior, la protección de toda la superficie se realizará mediante galvanizado en caliente, cumplimentándose las especificaciones técnicas de los recubrimientos galvanizados establecidas en la Norma EN ISO 1461. El recubrimiento de galvanizado tendrá un peso mínimo de 550 a 600 gr/m² de zinc, equivalentes a un espesor medio de recubrimiento de 77 a 84 micras.

El galvanizado deberá ser continuo, uniforme y exento de imperfecciones, debiendo tener adherencia suficiente para resistir la manipulación de los soportes.

El dimensionamiento de los soportes se ha realizado cumplimentándose lo dispuesto en el Real Decreto 2.642/1985, de 18 de diciembre, Orden Ministerial de 16 de mayo de 1989,



Norma UNE-EN 40-3-1, Norma MV-103, Norma UNE-EN 40-3-2 ejecutándose los cálculos correspondientes.

i. Columnas

Columna de plancha de acero galvanizado, de forma troncocónica con base-pletina y puerta y coronamiento sin pletina. Dispondrá de un compartimiento para accesorios con puerta y cerradura.

Será de chapa de acero de calidad mínima A-360, grado B (UNE 36-080). La chapa tendrá una superficie lisa y no presentará defectos como abolladuras, ampollas, grietas, incrustaciones y exfoliaciones que sean perjudiciales para su uso. Se excluirán las piezas que presenten reducciones del grueso de chapa superiores a 0,2 mm y que afecten a más de un 2% de la superficie total.

El recubrimiento de la capa de zinc será liso, sin discontinuidades, manchas, inclusiones de flujo o cenizas apreciables a simple vista. Dispondrá de un tornillo interior para la toma de tierra.

Las dimensiones en mm serán de 300 x 300 x 6 400 x 400 x 10, siendo sus alturas (en metros) variables, oscilando entre los 2,5 y los 10 metros.

Perno de anclaje de acero F1115 (UNE 72-402 y UNE 36-011): M24 x 500 mm.

Dimensiones de los registros y las puertas: Según UNE 72-402.

Dimensiones de la sujeción de las luminarias: Según UNE 72-402.

Espesor de la capa de zinc: (R.D. 2531/18.12.85) > 200 g/m².

Espesor mínimo de la pared de la columna: Según orden MIE 19512/11.7.86.

Se instalará en posición vertical. Quedará fijada sólidamente a la base de hormigón por sus pernos. La fijación de la pletina de la base a los pernos se hará mediante arandelas, tuercas y contratueras.

La posición será la especificada en la Dirección Técnica o en su defecto la indicada por la Dirección Facultativa. La situación de la puerta del compartimiento para accesorios será la recomendada por la UNE 72-402. Quedará conectada al conductor de tierra mediante la presión de terminal, tornillo y tuercas.

ii. Báculos

A excepción del saliente del brazo w y del radio de curvatura r, ambas dimensiones expresadas en m, el resto de magnitudes responde a idéntica nomenclatura que las columnas y se establecen en función de la altura h del báculo.

Báculo troncocónico o báculo con brazo de tubo, de plancha de acero galvanizado de hasta 10 m de altura y 2,5 m de saliente como máximo, de un solo brazo, con pletina de base y puerta. Dispondrá de un compartimiento para accesorios con puerta y cerradura. Será de chapa de acero de calidad mínima A-360, grado B (UNE 36-080). Se excluirán las piezas que presenten reducciones del grueso de chapa superiores a 0,2



mm y que afecten a más de un 2% de la superficie total. El recubrimiento de la capa de zinc será liso, sin discontinuidades, manchas, inclusiones de flujo o cenizas apreciables a simple vista. Dispondrá de un tornillo interior para la toma de tierra.

Perno de anclaje de acero F1115 (UNE 72-402 y UNE 36-011): M24 x 500 mm.

Dimensiones de los registros y las puertas: Según UNE 72-402.

Dimensiones de la sujeción de las luminarias: Según UNE 72-402.

Galvanizado en caliente, contenido de zinc del baño: $\geq 98,5\%$.

Espesor de la capa de zinc: (R.D. 2531/18.12.85) $> 200 \text{ g/m}^2$.

Espesor mínimo de la pared de la columna: Según orden MIE 19512/11.7.86.

Se instalará en posición vertical. Quedará fijada sólidamente a la base de hormigón por sus pernos. La fijación de la pletina de la base a los pernos se hará mediante arandelas, tuercas y contratueras. La posición será la especificada en la Dirección Técnica o en su defecto la indicada por la Dirección Facultativa. La situación de la puerta del compartimento para accesorios será la recomendada por la UNE 72-402. Quedará conectada al conductor de tierra mediante la presión de terminal, tornillo y tuercas. El extremo del báculo presentará una inclinación coincidente con el ángulo de montaje de la luminaria, el cual no será superior a 5°.

iii. Brazos

Brazo mural parabólico o recto, de tubo de acero galvanizado o brazo mural recto de plancha de acero troncopiramidal galvanizado, de hasta 2 m de longitud, para esquina o no. Uno de los extremos del brazo estará soldado a una pletina de acero que hace de soporte. La pletina estará provista de agujeros para la fijación a la pared con tornillos. Estará galvanizada en caliente por inmersión. El galvanizado en caliente estará realizado de acuerdo con las especificaciones de la norma UNE 37-501. El recubrimiento de zinc será homogéneo y continuo en toda su superficie. No se apreciarán grietas, exfoliaciones ni desprendimientos del recubrimiento. Dispondrá de un tornillo para la toma de tierra.

Se cumplirá con las normas UNE 72-402-80, UNE 72-402-81, UNE 72-402-84.

iv. Montaje de soportes

Siempre que luminotécnicamente sea posible, se adoptarán como soportes de los puntos de luz columnas rectas, al objeto de evitar vibraciones, en razón de las especiales condiciones de la comunidad Autónoma (vientos fuertes), y debido así mismo a condicionamientos estéticos.

En la implantación de puntos de luz, el eje de los soportes se situará a una distancia mínima de aproximadamente 0,70 metros del bordillo de la acera.

Con carácter previo al izado y colocación de los soportes, se instalarán en el interior de los mismos los conductores de alimentación del punto de luz y de toma de tierra, pasando los mismos hasta la arqueta. Se buscará la posición correcta, nivelación y verticalidad de los soportes, efectuándose de forma idónea y con esmero las



cimentaciones.

Se prohíbe el uso de todo tipo de cuñas o calzos para la nivelación de los soportes, así como el rasgado de los agujeros de la placa base de los mismos.

No podrán perforarse los soportes, y en el caso de tener que utilizarse para la colocación de carteles, banderas, etc., deberá realizarse mediante las correspondientes abrazaderas, sin que en ningún caso se dañe el galvanizado ni la chapa del fuste de los soportes, requiriéndose previa autorización.

En el caso de puntos de luz ubicados en las medianas estrechas de calzada, o situaciones de tráfico previsiblemente conflictivas, se protegerán los soportes mediante biondas o protecciones adecuadas.

v. Tolerancias y ensayos

Las tolerancias admisibles en las dimensiones básicas de los soportes, para la rectitud, altura nominal, vuelo, ángulo de inclinación y sección, serán las establecidas en la Norma UNE 72402-80. A estos efectos, la altura nominal de los báculos con ángulo de inclinación distinto de 0°, se incrementará con una altura adicional de $8h = r \cdot \cos r$, considerándose las tolerancias sobre la altura nominal incrementada.

La tolerancia admisible en el radio de los báculos, calculado a partir de la longitud del arco que forma la directriz del báculo, será de $\pm 5 \%$ respecto al valor nominal.

Las tolerancias admisibles para todas las dimensiones sobre los valores nominales, las dimensiones serán de $\pm 5 \%$ sobre el valor nominal, excepto en el espesor de la p será de $\pm 10\%$.

La profundidad del embutido será, como mínimo, 20 mm.

El diámetro inscrito al límite superior de la embutición será, como mínimo, igual al diámetro exterior del fuste.

Las características químicas del acero se acreditarán mediante el análisis de colada facilitada por el proveedor, o mediante análisis realizados según las Normas UNE-EN ISO 377, 7019, 7029 y 7349.

La toma de muestras para la determinación de las características mecánicas del acero se obtendrá de acuerdo con la Norma UNE-7474-1, y dichas características se comprobarán mediante ensayo de tracción según la Norma UNE-7474-1.

A los efectos de contrastación y verificación de los soportes, así como garantía de calidad y seguridad, podrá exigirse certificado de homologación de soldaduras extendido por el Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas (CENIM), así como la pertinente y reglamentaria calificación de los soldadores.

En relación con la verificación de los soportes mediante ensayos respecto a los cálculos de resistencia de materiales, se cumplimentará lo dispuesto en la Norma UNE-EN 40-3-2.

El galvanizado de los soportes deberá estar homologado o con certificado de



conformidad expedido por la Comisión de vigilancia y Certificación del Ministerio de Industria y Energía.

Se ensayará el espesor medio del galvanizado, bien por el método gravimétrico o por el método magnético, de conformidad con lo establecido en la norma UNE-EN 40-5 y en el Real Decreto 2.642/1985, de 18 de diciembre.

vi. Pernos, Tuercas y Arandelas

- Pernos:

Para las cimentaciones de los puntos de luz se utilizarán pernos de anclaje que serán de acero con unas propiedades mecánicas mínimas según los requisitos de la Norma EN 10025 del tipo S 235 JR, doblados en forma de cachava y galvanizados, con roscado métrico en la parte superior realizado con herramientas de tallado y que llevarán doble zunchado con redondo de 8 mm de diámetro soldado a los pernos.

Las dimensiones mínimas de los pernos se determinan en función de la altura "h" del soporte y se ajustarán al cuadro establecido en las Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público, respondiendo a la nomenclatura de los planos del Proyecto.

- Tuercas:

Las dimensiones mínimas de las tuercas métricas zincadas o cadmiadas se establecen en función de la altura h del soporte y se ajustarán al cuadro establecido en los planos correspondientes del proyecto.

- Arandelas:

Las dimensiones mínimas de las arandelas que serán cuadradas, de acero y galvanizadas, se establecen en función de la altura "h" del soporte y se ajustarán al cuadro establecido en los correspondientes planos del Proyecto.

En el caso de soportes de altura superior a 14 metros, o que sustenten más de dos luminarias con independencia de su altura, las dimensiones se fijarán en cada caso concreto realizando los cálculos pertinentes, requiriendo para su implantación aprobación expresa.

El control de materiales y de la ejecución de las cimentaciones así como los ensayos a realizar, se ajustará a lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE, para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa y armado.

Las características mecánicas de los pernos, tuercas y arandelas se comprobarán mediante ensayo de tracción, verificando el límite elástico y del alargamiento, según la Norma-7474-1, previa toma de muestras de acuerdo con la Norma UNE-7474-1.

vii. Condiciones técnicas columnas de fundición de hierro

Con independencia del diseño y dimensionamiento, dichas columnas cumplimentarán las exigencias técnicas que a continuación se especifican, que deberán ser verificadas mediante el correspondiente control de calidad.



- Calidad metalúrgica

Las columnas serán de fundición de hierro gris perlítica con grafito laminar, del Tipo EN-GJL-200 según norma UNE-EN 1559-1 (Fundición: Condiciones Técnicas de suministro) y UNE-EN 1561 (Fundición. Fundición gris), conformadas por moldeo en una o en dos piezas. Las columnas que estén constituidas por dos piezas de fundición, estarán perfectamente ensambladas mediante adecuada sujeción con tornillería de acero inoxidable, previa idónea mecanización (refrentado, cilindrado, taladrado y mandrinado). En el caso que se prevea la instalación de banderolas, pancartas, etc. que originen cargas superiores, las columnas serán de fundición nodular de grafito esferoidal de conformidad con la Norma UNE-EN 1563 y material con características mecánicas determinadas en la denominación EN-GJS-500-7, así como las condiciones técnicas de suministro para las piezas moldeadas de fundición de grafito esferoidal según las normas EN 1559-1 y EN 1559-3.

En ningún caso se admitirá fundición de aluminio en la propia columna para alumbrado, pudiendo cuando así se especifique utilizarse dicha fundición para los brazos.

En un campo de observación de 100 aumentos la microestructura de la fundición de hierro gris tipo FG-20, estará constituida por una matriz con más de un 90% de perlita, y por tanto, menos de un 10% de ferrita y carbono libre en forma de grafito laminar, con un contenido máximo de azufre del 0,18% y de fósforo del 0,20%.

El grafito laminar corresponderá con la Forma I, con una distribución preferentemente del Tipo A, aun cuando se permitirá el Tipo B, con un tamaño de las láminas de grafito comprendido entre los números 5, 6, y 7 admitiéndose, en su caso, el tamaño correspondiente al nº 4. Todo ello de acuerdo con lo establecido en la Norma UNE- EN ISO 945 (Clasificación del Grafito en las Fundiciones).

El contenido en cementita será inferior al 4 %. No se admitirá la presencia de cristales de cementita o steadita en forma de red continua, con independencia del tamaño de dichos cristales.

- Resistencia a la tracción o dureza

De conformidad con la Norma UNE-EN 15591, las columnas serán de fundición gris perlítica con grafito laminar Tipo FG-20 y tendrán como mínimo las siguientes características mecánicas:

- Resistencia a la tracción 20 Kgf/mm² 200 N/mm²
- Dureza entre 175 y 235 Unidades Brinell

En el caso de fundición nodular y de acuerdo con la Norma UNE-EN 1563, tendrán como mínimo las siguientes características mecánicas:

- Resistencia a la tracción 500 N/mm²
- Límite convencional de elasticidad 320 N/mm²



- Alargamiento 7%
- Dureza Brinell (EN-GJS-500-7) entre 160 y 210 HB

- Dimensionamiento

Con independencia del diseño de las columnas, especificado en los correspondientes planos, su dimensionamiento se ejecutará ajustándose a lo preceptuado en los Reales Decretos 2.642/1.985 de 18 de Diciembre, 105/1.988 de 12 de Febrero y 401/1.989 de 14 de Abril, Órdenes Ministeriales de 11 de Julio de 1.986, 16 de Mayo y 12 de Junio de 1.989, y demás disposiciones concordantes en la materia.

- Espesores y peso

En consonancia con el diseño de cada tipo de columna, los espesores de cada tipo de columna, los espesores de las paredes se fijarán de acuerdo con el dimensionamiento de las mismas, en concordancia con la normativa señalada. Todo ello, en función de la altura y diámetros de la columna, número de aparatos a instalar, así como superficie al viento de los mismos y de la propia columna.

De conformidad con los diámetros de las columnas, con carácter general, se establecen los siguientes espesores mínimos de las paredes de la base y del fuste, entendiéndose por tal la parte superior de menor sección de la columna con forma generalmente cilíndrica o troncocónica, siendo el resto la base hasta la placa de anclaje.

DIAMETRO COLUMNA (mm) (punto de medida)	ESPESOR PAREDES (mm).	
	BASE	FUSTE
$\varnothing < 100$	20-25	15
$100 < \varnothing < 200$	15-20	12
$\varnothing > 200$	12-15	10-12

En todos los casos, los espesores de las paredes, de las columnas serán como mínimo de 10 mm. y en su diseño se procurará evitar cambios bruscos de sección y los ángulos salientes muy agudos. Los espesores mínimos establecidos se cumplirán en todas las partes de las paredes de las columnas.

En la zona crítica de anclaje o placa base de las columnas, que soporta esfuerzos de flexión, se reforzará el espesor de dicha placa o bien se preverán cartabones, o ambas soluciones a la vez. El tamaño de la placa de anclaje será el adecuado y su espesor mínimo será de 25 mm.

En caso de efectuarse mecanizado, antes del mismo se extenderá la capa de imprimación anticorrosiva, luego se efectuará el mecanizado y, por último, se dará la capa de pintura de acabado.

En consonancia con las prescripciones establecidas anteriormente, corresponderá al fundidor la responsabilidad en el cumplimiento de las mismas en lo referente a la



composición química, microestructura, características mecánicas, dimensionamiento, espesores y peso, así como limpieza, mecanización y acabado de las columnas de fundición.

- Implantación de columnas

Ejecutada la cimentación se procederá a instalar las tuercas inferiores en los pernos, que se nivelarán, y posteriormente las arandelas inferiores. Una vez realizadas estas operaciones, se izará la columna de forma que la placa de anclaje apoye sobre las arandelas, atravesando con cierta holgura los pernos los agujeros de la citada placa.

Luego se instalarán las arandelas y tuercas superiores de sujeción procediéndose, en su caso, a la nivelación de la columna manipulando las tuercas inferiores.

Una vez realizadas estas operaciones, se izará la columna de forma que la placa de anclaje apoye sobre las arandelas, atravesando con cierta holgura los pernos los agujeros de la citada placa.

Posteriormente se rellenará convenientemente con hormigón H-200 de árido fino el espacio comprendido entre la cara superior de la cimentación y la placa de anclaje de la columna. La parte superior de los pernos se cubrirá con la cota final de pavimentación.

- Control de calidad

Deberá indicarse la procedencia de las columnas, concretando el fundidor o empresa fundidora fabricante de las mismas. Así mismo, se personalizarán las columnas una a una, mediante marcado en el modelo antes de fundir.

Se agruparán las columnas por coladas, señalando el número de colada y la cantidad de columnas o piezas fundidas por colada.

El fundidor o empresa fundidora entregará las columnas por coladas acompañando para cada una de ellas, la siguiente documentación:

- Nombre o razón social de la empresa fundidora.
- Responsable del Certificado de Especificaciones Técnicas o de Resistencia a la tracción.
- Número de columnas o piezas fabricadas en la colada.
- Modelo y cantidad de columnas o piezas que certifica en la colada, detallando la correspondientes identificaciones.
- Espesores de las distintas secciones de una columna adecuadamente identificada.
- Certificado de Especificaciones Técnicas conteniendo, Análisis de la composición química determinando cinco elementos (carbono, silicio, manganeso, azufre y fósforo), dureza, microestructura y forma y tamaño del grafito.



- Certificado de Resistencia a la Tracción que tendrá carácter optativo al certificado de especificaciones técnicas, al considerarse suficiente.

El fundidor o empresa fundidora aportará probetas de cada colada, identificándolas en el modelo antes de fundir, al objeto de que un Laboratorio independiente realice las pruebas que estime convenientes, antes de dar su conformidad.

Con el fin de poder ejecutar, en su caso, los ensayos de comprobación que se estimen pertinentes, todas las columnas o piezas dispondrán en la placa base de un testigo de control, en forma de mamelón cilíndrico de 30 mm de diámetro y longitud suficiente.

Si se considera procedente, se verificarán los diámetros, cotas y en general, las dimensiones de las columnas, efectuándose posteriormente el pesaje de las mismas y comprobando los espesores de las paredes de las mismas, así como el posible desplazamiento del macho.

Se examinará, en su caso, la mecanización de las uniones, así como el sistema de ensamblaje, terminación, limpieza y pintura, mediante inspección visual, medida de espesores y ensayos de adherencia de las capas de pintura.

Los ensayos y mediciones se realizarán sobre un lote de columnas determinado por los criterios de muestreo que establece la Norma UNE-66.020-1 y 66020-2, correspondiente a la Tabla MIL-STD 105 D-NCA=1, es decir, con nivel de inspección II y nivel de calidad I. Cuando el resultado de los ensayos resulte desfavorable, para el resto de columnas a suministrar, como mínimo se realizarán ensayos de control de calidad a una columna por colada. Cualquier valor fuera de tolerancias implicará el rechazo de la totalidad de las columnas de fundición suministradas correspondientes a la colada.

Aun cuando se cumplimente todo lo anterior, podrá girarse visita de inspección a la empresa fundidora donde se constatará la calidad del modelo, el sistema de moldeo y el proceso de elaboración de la fundición de hierro.

VI. Hormigones

Para la fabricación de hormigones se deberá tener en cuenta la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

TIPO	TAMAÑO MAXIMO DEL ARIDO en (mm)	RESISTENCIA CARACTERIST. COMP. (28 días) en (N/mm ²)
Armado:		
HA-35	22	35
HA-30	22	30
HA-30	22	25



En masa estructural: HM-30	22	30
HM-25	22	25
HM-20	22	20
En masa no estructural: HM-15	40-22	15
HM-12,5	40	12,5
HM-6	40	6

El cemento a emplear será 1-42,5 (UNE-EN 197-1), que a efectos de la Instrucción EHE se trata de un cemento de endurecido rápido, siempre que su relación agua/cemento sea menor o igual que 0,50.

El tamaño máximo del árido será el definido en la designación del hormigón, pero en ausencia de ésta el Ingeniero Inspector de la obra podrá decidir el más conveniente en cada caso y para cada tipo de hormigón.

La máxima relación agua/cemento en función de la clase de exposición ambiental, para conseguir una adecuada durabilidad del hormigón, será la siguiente.

CLASE	I	IIa	IIb	Qa	Qb	Qc	E
A/C para HA	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45	0,45	0,50
A/C para HM	0,65	--	--	0,50	0,50	0,45	0,50

El mínimo contenido de cemento en función de la base de exposición ambiental, para conseguir una adecuada durabilidad del hormigón, será la siguiente.

CLASE	I	IIa	IIb	Qa	Qb	Qc	E
CEMENTO para HA (kg/m ³)	250	275	300	325	350	350	300
A/C para HM (kg/m ³)	200	--	--	275	300	325	275

En ningún caso, la dosificación podrá exceder de cuatrocientos kilogramos de cemento por metro cúbico de hormigón (400 Kg/m³).

Con carácter orientativo, las resistencias mínimas compatibles con los requisitos de



durabilidad, en función de la clase de exposición ambiental serán las siguientes.

CLASE	I	IIa	IIb	Qa	Qb	Qc	E
CEMENTO para HA (N/mm ²)	25	25	30	30	30	35	30
A/C para HM (N/mm ²)	20	--	--	30	30	35	30

Como norma general, la utilización de los distintos hormigones se efectuará atendiendo a la siguiente relación.

- Hormigón con una resistencia de 30 N/mm²
Arquetas de derivación, paso o cruce de calzada de 40x40 cms y de 60x60 cms.
- Hormigón con una resistencia de 20 N/mm²
Cimentaciones
- Hormigón con una resistencia de 12,5 N/mm²

Envuelta de los conductos de alumbrado de PVC-U liso tipo de presión PN-6 o de PEAD (450N) corrugado exterior e interior liso de 110 mm de diámetro, en las canalizaciones a ejecutar en acera, tierra o cruce de calzada.

Los hormigones que deberán utilizarse cuando exista peligro de ataque por aguas seleníticas o existan contactos con terrenos yesíferos, deberán contener la dosificación adecuada de cemento Portland resistente al yeso (denominación SR). Los citados hormigones, como norma general, deberán adoptarse cuando el porcentaje de sulfato soluble en agua expresado en S04 de las muestras del suelo sea superior al cero con dos por ciento (0,2%), o cuando en las muestras de agua del subsuelo, el contenido de S04 sea superior a cuatrocientas por millón (0,04%). El cemento a emplear será I-42,5/SR (UNE-80301, 80303-2 y 80303-3).

La consistencia de todos los hormigones que se utilicen, salvo circunstancia justificadas ante la Inspección de la obra, será plástica correspondiente a un asiento del cono de Abrams comprendido entre tres y cinco cm con una tolerancia de ± 1 .

En zanjas, relleno de trasdós, etc, serán de consistencia blanda (asiento 6-9 cm) e incluso fluida (asiento 10-15 cm). En condiciones ambientales normales (no calurosas) el tiempo transcurrido entre la adición del agua del amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no será mayor de una hora y media.

Los hormigones de central transportados por cubas giratorias, deberán ponerse en obra dentro de la hora y media posterior a la adición de agua del amasado, no siendo admisibles los amasijos con un tiempo superior. Cada carga de hormigón fabricado en central irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la



Dirección Facultativa.

El recubrimiento nominal de las armaduras de los hormigones en función de la clase de exposición ambiental, para conseguir una adecuada durabilidad, será la siguiente.

CLASE	I	IIa	IIb	Qa	Qb	Qc
RECUBR.(mrn)	30	35	40	50	50	50

Todos los hormigones se compactarán y curarán debidamente. A título orientativo el método de compactación adecuado para hormigones plásticos es la vibración normal. La duración mínima del curado será de 5 días. La altura máxima de vertido libre del hormigón, será de un metro. Deberá suspenderse el hormigonado cuando la temperatura de ambiente sea superior a cuarenta grados centígrados y siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.

El Contratista está obligado a llevar un control interno de las tareas específicas que le competen dentro del proceso constructivo, así como a controlar que los subcontratistas y proveedores disponen de sus propios controles internos.

	MATERIALES	CONTROL	ENSAYOS	COEF. SEGURIDAD
HORMIGON	HA-30 HA-25 HA-30 HA-20	Reducido	Consistencia Resistencia	$Y_c=1,50$
EJECUCION		Reducido		$Y_g=1,60$ $Y_g^*=1,80$ $Y_q=1,80$

En cuanto al mortero de cemento a utilizar en las terminaciones de las arquetas o de las cimentaciones con el pavimento de terminación será del tipo M-250 Kgs/m³.

VII. Cimentaciones

Para las cimentaciones de los puntos de luz, en todos los casos se utilizará hormigón HM-20 de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 22 mm en terreno de exposición Clase Normal Subclase humedad alta, de resistencia característica 20 N/mm², determinándose las dimensiones A y B del dado de hormigón en función de la altura del punto de luz.

En el caso de soportes que sustenten más de dos luminarias que tengan altura superior a 14 m. o que se implanten en terrenos de baja resistencia, deberá realizarse el cálculo de la cimentación y su implantación requerirá autorización expresa.

Para las cimentaciones de los puntos de luz se utilizarán 4 pernos de anclaje que serán de acero con unas propiedades mecánicas mínimas según los requisitos de la Norma EN 10025 del tipo S 235 JR, doblados en forma de cachava y galvanizados, con roscado métrico en la



parte superior realizado con herramientas de tallado y no por extrusión del material, y que llevarán doble zunchado con redondo de 8 mm de diámetro soldado a los 4 pernos.

Finalizada la excavación se ejecutará la cimentación, situando previamente y de forma correcta la plantilla con los cuatro pernos con doble zunchado perfectamente nivelados y fijos. Se situará así mismo correctamente y con la curvatura idónea, el tubo de plástico corrugado, cuyo diámetro será de dimensiones convenientes, como mínimo 100 mm, para que pasen holgadamente los conductores. El vertido y demás operaciones de hormigonado se realizarán de forma tal, que no se varíe o modifique en modo alguno la posición de los pernos y del tubo de plástico corrugado.

Transcurrido el tiempo necesario para el fraguado de la cimentación, se procederá a instalar las tuercas inferiores en los pernos que se nivelarán, y posteriormente las arandelas inferiores. Una vez realizadas estas operaciones, se izará el soporte de forma que la base apoye sobre las arandelas, atravesando holgadamente los pernos los agujeros de la placa base.

Posteriormente se instalarán las arandelas superiores y las tuercas superiores de sujeción procediéndose, en su caso, a la nivelación del soporte manipulando las tuercas inferiores. Una vez efectuada correctamente la nivelación, se apretarán convenientemente las tuercas superiores, fijando definitivamente el soporte, pudiéndose instalar, en su caso, contratuercas.

Todas las tuercas y arandelas serán idénticas y terminada la fijación del soporte, se rellenará convenientemente con mortero de hormigón M-250 de árido fino el espacio comprendido entre la cara superior del dado de hormigón y la placa base del soporte.

VIII. Zanjas

Se considerarán tres tipos de zanjas, en primer término en aceras, arcenes y medianas, en segundo lugar en jardines, y finalmente en cruces de calzadas.

i. Zanjas en aceras, arcenes y medianas

La zanja bajo aceras, arcenes y medianas, pavimentadas o de suelo de tierra, tendrán una profundidad adecuada, aproximadamente de 71 cm, de manera que la superficie superior de los dos tubos de plástico liso se encuentre a una distancia de 50 cm por debajo de la rasante del pavimento o suelo de tierra y una anchura de 40 cm, pudiéndose admitir, previa autorización, una anchura de 30 cm en el caso de existencia de otras canalizaciones y servicios que dificulten la ejecución de la zanja de alumbrado público.

El fondo de la zanja de dejará limpio de piedras y cascotes, instalando posteriormente separadores PVC tipo telefónica, cada 100 cm, y colocando dos tubos de PVC-U liso tipo presión PN6, según norma UNE-EN-1452, de 110 mm de diámetro y 2,7 mm de espesor mínimo o tubos de PEAD-450N (corrugado exterior y liso interior) de 110 mm de diámetro según la norma UNE-EN-50086-1 y 50086-2-4, sobre dichos separadores, a una distancia mínima entre sí de 3 cm, rellenando el fondo de la zanja y recubriendo



los tubos con hormigón HM-12,5 de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 40 mm en terreno de exposición clase normal subclase humedad alta, de resistencia característica 12,5 N/mm² y un espesor de 10 cm por encima de los mismos, tal y como se indica en los planos del Proyecto. El resto de la zanja se rellenará con productos de aportación seleccionados hasta su llenado total, compactándolo mecánicamente por tongadas no superiores a 15 cm. Las densidades de compactación exigidas serán el 98 % del Próctor modificado.

A 15 cms de la parte superior del dado de hormigón, donde se encuentran los tubos de plástico, se colocará una malla de señalización de color verde, de 40 cm de ancho en zanja de 40 cm de anchura y de 30 cm en zanja de 30 cm. La terminación de la zanja se ejecutará reponiendo el tipo de pavimento o suelo de tierra existente inicialmente o proyectado.

ii.Zanjas en jardines

La zanja bajo andadores, caminos peatonales y tierra de labor en jardines, tendrá una profundidad adecuada, aproximadamente de 71 cms de manera que la superficie superior de los dos tubos de plástico liso se encuentre a una distancia de 50 cm por debajo de la rasante del andador, camino peatonal o césped y una anchura de 40 cm, admitiéndose una anchura de 30 cm en el caso de un único tubo de plástico liso.

La zanja transcurrirá a ser posible por los andadores y caminos peatonales, y en la parte próxima a la zona verde o, en su caso, por la zona verde, junto a dichos andadores y caminos peatonales, sin que en las proximidades de la zanja se planten árboles de raíz profunda. El fondo de la zanja se dejará limpio de piedras y cascotes, instalando posteriormente separadores de PVC tipo "telefónica" cada 100 cm y colocando dos tubos PVC-U liso tipo presión PN6, según norma UNE-EN-1452, de 110 mm de diámetro y 2,7 mm de espesor mínimo o tubos de PEAD-450N (corrugado exterior y liso interior) de 110 mm de diámetro según la norma UNE-EN-50086-1 y 50086-2-4, sobre dichos separadores, a una distancia mínima entre sí de 3 cm, rellenando el fondo de la zanja y recubriendo los tubos con hormigón HM-12,5 de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 40 mm en terreno de exposición clase normal subclase humedad alta, de resistencia característica 12,5 N/mm² y un espesor de 10 cm por encima de los mismos, tal y como se indica en los planos del Proyecto. En el caso de un único tubo de plástico una vez limpiado el fondo de la zanja, se preparará un lecho de hormigón de resistencia característica 12,5 N/mm² de 10 cms de espesor, colocando el tubo de plástico liso y recubriéndolo con dicho hormigón con un espesor de 10 cm por encima del mismo.

El resto de la zanja se rellenará con productos de aportación seleccionados hasta su llenado total, compactándolo mecánicamente por tongadas no superiores a 15 cm. Las densidades de compactación serán el 98 % del Próctor modificado. A 15 cm de la parte superior del dado de hormigón, donde se encuentra el tubo o tubos de plástico, se colocará una malla de señalización de color verde, de 40 cms de ancho en zanja de 40 cm de anchura y 30 cm en zanja de 30 cm. La terminación de la zanja se ejecutará



reponiendo el tipo de pavimento o tierra de labor existente inicialmente o proyectado.

iii. Zanjas en cruces de calzadas

La zanja tipo cruce de calzada tendrá una profundidad adecuada, aproximadamente de 105 cm, de manera que la superficie superior de los tubos de plástico más próxima a la calzada se encuentre a una distancia de 70 cm por debajo del pavimento de la misma, y una anchura de 40 cm. El fondo de la zanja se dejará limpio de piedras y cascotes, preparando un lecho de hormigón HM-12,5 de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 40 mm en terreno de exposición clase normal subclase humedad alta, de resistencia característica 12,5 N/mm² de 10 cm de espesor, colocando dos tubos de PVC-U liso tipo de presión PN6, según norma UNE-EN-1452, de 110 mm de diámetro y 2,7 mm de espesor mínimo o tubos de PEAD- 450N (corrugado exterior y liso interior) de 110 mm de diámetro según la norma UNE-EN-50086-1 y 50086-2-4 a 3 cm de distancia entre sí, e instalando sobre dichos tubos, apoyados en el lecho de hormigón, separadores de PVC tipo "telefónica" cada 100 cms y colocando dos tubos de plástico de idénticas características a los mencionados anteriormente sobre los citados separadores, a una distancia mínima entre si así mismo de 3 cm, rellenando y recubriendo los cuatro tubos con el mismo tipo de hormigón HM-12,5 y un espesor de 15 cm por encima de los mismos, tal y como se indica en los planos del Proyecto.

El resto de la zanja se rellenará con hormigón HM-6 consistencia blanda, tamaño máximo del árido 40 en terreno de exposición Clase Normal Subclase humedad alta, al objeto de evitar posibles asentamientos. A 10 cm de la parte superior del dado de hormigón, donde se encuentran los tubos, se colocará una malla de señalización de color verde, de 40 cm de ancho.

iv. Cruces con otras canalizaciones

En los cruces con canalizaciones eléctricas o de otra naturaleza (agua, alcantarillado, teléfonos, gas, etc.), se dispondrán dos tubos de PVC-U liso tipo de presión PN6, según norma UNE-EN-1452, de 11 cm de diámetro y 2,7 mm de espesor mínimo, rodeado de una capa de hormigón HM-12,5 de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 40 mm en terreno de exposición clase normal subclase humedad alta, de resistencia característica 12,5 N/mm² de 10 cm de espesor. La longitud de los tubos hormigonados será como mínimo de 1 metro a cada lado de la canalización existente, debiendo ser la distancia entre ésta y la pared exterior de los tubos de plástico de 20 cm por lo menos.

En el caso de que las secciones de los conductores eléctricos de los circuitos de alimentación sean elevadas, se adoptarán tubos de plástico liso de diámetro adecuado, en cumplimiento de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-21. Así mismo, en el caso de dificultades en los cruces con otras canalizaciones se adoptarán las soluciones más idóneas. Los tubos a utilizar en las canalizaciones serán de plástico liso de PVC-U del tipo de presión de 6 atmósferas como mínimo (PN6) y respecto a ensayos, cumplimentarán lo dictaminado en la norma UNE-EN-1452 o tubos de PEAD-



450N (corrugado exterior y liso interior) de 110 mm de diámetro según la norma UNE-EN-50086-1 y 50086-2-4.

IX. Arquetas

Se consideran de dos tipos, las de derivación a punto de luz o de paso de conductores, tanto en zanjas, aceras, arcenes y medianas, así como en zanjas en jardines, y las arquetas tipo cruce de calzada. En todos los casos se dará una pequeña inclinación a las caras superiores con el fin de evitar la entrada de agua.

i.Arqueta de derivación a punto de luz

Las arquetas de derivación a punto de luz que se realicen con hormigón serán del tipo HM-30 de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 22 mm en terreno de exposición clase normal subclase humedad alta, de resistencia característica 30 N/mm² y un espesor mínimo de paredes de 15 cm, siendo las dimensiones interiores en el caso de zanjas de aceras, arcenes y medianas de 60x60 cm, pudiéndose admitir de 40x40 cm y una profundidad mínima de 81 cm, mientras que en zanjas en jardines las dimensiones interiores serán siempre de 40x40x cm y 81 cm de profundidad, siempre y cuando de las arquetas no se deriven para tres o cuatro ramales en cuyo caso serán de 60x60x81 cm. En todo caso, la superficie inferior de los tubos de plástico liso estará a 10 cm sobre el fondo permeable de la arqueta.

Las arquetas de derivación a punto de luz que se realicen con piezas de material termoplástico de polipropileno reforzado con cargas, serán modulares y desmontables por lo que las paredes se ensamblarán entre sí, tendrán un espesor mínimo de paredes de 2,5 mm hasta una altura de 60 cm y de 3 mm en los 20 superiores y con espesores mínimos de los nervios de 2,5 mm. Las características químicas del material serán las siguientes: inertes, ignífugo, no contaminantes, reciclables, insolubles en agua, resistentes a los ácidos, álcalis, etc., no envejecerán por los agentes climatológicos adversos, inalterables a las bacterias, hongos, mohos e invulnerables a los roedores, las dimensiones serán idénticas a las de hormigón.

Las arquetas irán dotadas de marco y tape de fundición nodular de grafito esferoidal tipo EN-GJS-500-7 según norma UNE-EN 1563 y Clase/C-250 según la norma UNE-EN-124, con testigo control de forma troncocónica de diámetro 15 mm salida 3°. El anclaje del marco solidario con él mismo, estará constituido por cuatro escuadras situadas en el centro de cada cara, de 5 cm de profundidad, 5 cm de saliente y 10 cm de anchura, con un peso de tape de 36,8 Kg y de marco 11,2 Kg para arquetas de 60x60 cm y de 13,6 y 6,4 Kg respectivamente para tape y marco en arquetas de 40x40 cm, según los planos de Proyecto.

El tape de la arqueta tendrá dos agujeros la arqueta de 60x60 cm y uno la de 40x40 cm, para facilitar su levantamiento, constando en el mismo la leyenda "Alumbrado Público", y en el fondo de la arqueta, formado por el propio terreno y libre de cualquier resto de hormigón, se dejará un lecho de grava gruesa de 10 cm de profundidad para facilitar el drenaje. En este tipo de arqueta se situarán los tubos de plástico liso descentrados respecto al eje de la arqueta, a 5 cm de la pared opuesta a la entrada del



conductor al punto de luz y separando ambos tubos 5 cm, al objeto de facilitar el trabajo en la arqueta.

En la pared contigua citada anteriormente, al efectuar las operaciones de hormigonado, se enclaustrará verticalmente o bien se fijará mediante tiros, un perfil de PVC acanalado y ranurado (telerrail) en forma de doble S y de longitud tal que, partiendo de la cara inferior de los tubos de plástico liso, quede a 10 cms del marco de la arqueta y a la distancia necesaria a la pared de la arqueta, para la posterior fijación de las bridas sujeta cables, de forma que los conductores no estén tensos, sino en forma de bucle holgado.

A 20 cm de la parte superior de la arqueta, se situarán en sentido transversal a la pared de entrada del conductor al punto de luz, perfil idéntico mencionado con anterioridad (telerrail) de longitud adecuada, según las dimensiones de la arqueta, sujetos en sus extremos a unas piezas de polipropileno reforzado en forma de L de dimensiones 40x40 mm, 160mm de longitud y 4 mm de espesor, que se sujeta mediante tornillos o tiros adecuados a las paredes de hormigón de la arqueta. Sobre dicho perfil se situará, mediante tornillos y tuercas de material plástico, la caja de derivación a punto de luz, de características adecuadas, dotada de fichas de conexión y fusibles calibrados que cumplimentarán la norma UNE 60127-1, debiendo llevar grabado el calibre y la tensión de servicio.

La caja de derivación será plastificada y tendrá un aislamiento suficiente para soportar 2,5 veces la tensión de servicio, así como la humedad e incluso la condensación.

Cuando varíe la sección de los conductores, y al objeto de proteger las líneas en la arqueta correspondiente, se instalará sobre el perfil indicado una caja de protección de similares características a las indicadas en el caso de derivación a punto de luz, dotada así mismo de fichas de conexión y fusibles calibrados. Si la instalación es subterránea, se procederá, a fin de evitar las cajas de protección de cambio de sección, a proteger en cabecera de circuito (C.M.M.) con c/c calibrados, la intensidad máxima admisible del conductor subterráneo de menor sección, es decir, de 6 mm² RV-0,6/IKV que es de 35 amps.

Si se produjera una derivación o ramal a instalación aérea, en el punto de dicha conexión se procederá a proteger en dicho punto el cambio de sección con c/c calibrados para la intensidad máxima admisible del conductor aéreo de menor sección instalado.

La terminación de la arqueta en su parte superior se enrasará con el pavimento existente o proyectado. La reposición del suelo en el entorno de la arqueta se efectuará reponiendo el pavimento, suelo de tierra o jardín, existente o proyectado.

Todos los perfiles, longitudinales, transversales, escuadras que forman parte de paredes de las arquetas, tornillos, tuercas y arandelas serán del mismo material arqueta y su situación idéntica a las de hormigón.

ii.Arqueta tipo cruce de calzada

Las arquetas de cruce de calzada que se realicen con hormigón serán del tipo HM-30



de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 22 mm en terreno de exposición Clase Normal Subclase humedad alta, de resistencia característica 30 N/mm², con un espesor en las paredes de 15 cm y una profundidad de 1,30 metros. En todo caso, la superficie inferior de los tubos de plástico de presión de 6 atmósferas quedará como mínimo a 10 cm sobre el fondo permeable de la arqueta. Las dimensiones interiores serán de 0,60 x 0,60 metros y la profundidad indicada, dotada con marco y tape de fundición nodular, de idénticas características a las establecidas para las arquetas de derivación a punto de luz, y en el fondo de la arqueta se dejará un lecho de grava gruesa de 15 cm de profundidad para drenaje.

Las arquetas de cruce de calzada que se realicen con piezas de material termoplástico de polipropileno reforzado con cargas, serán modulares y desmontables por lo que las paredes se ensamblarán entre sí, tendrán un espesor mínimo de paredes de 2,5 mm hasta una altura de 60 cm y de 3 mm en los 60 superiores y con espesores mínimos de los nervios de 2,5mm.

Las características químicas del material serán las siguientes: inertes, ignífugo, no contaminantes, reciclables, insolubles en agua, resistentes a los ácidos, álcalis, etc., no envejecerán por los agentes climatológicos adversos, inalterables a las bacterias, hongos, mohos e invulnerables a los roedores, las dimensiones serán idénticas a las de hormigón.

En casos especiales, podrá autorizarse la utilización de la arqueta de cruce para derivación de punto de luz, instalando en la misma las piezas de polipropileno reforzado en forma de L y el perfil de PVC, la caja de derivación a punto de luz, según lo previsto en las arquetas de derivación a punto de luz o con perfiles de polipropileno en el caso de arquetas de éste tipo.

iii. Ensayos

El control de materiales de ejecución de las zanjas y arquetas, así como los ensayos a realizar se ajustará a lo dispuesto en la instrucción de hormigón estructural EHE. Se realizarán ensayos de compactación de todas las zanjas, no pudiéndose ejecutar su terminación hasta tanto se verifique que las densidades de compactación sean como mínimo el 98 por ciento del Próctor modificado.

Las arquetas que se realicen con material termoplástico, polipropileno reforzado con cargas, cumplimentarán los métodos de ensayo según las siguientes normas UNE-EN ISO 178, 180, 527, 1133 y 1183.

Mediante análisis metalográfico del testigo de control o mamelón troncocónico de los tapes de arqueta, o en su caso de un tape, se comprobará que el tipo de fundición se ajusta a las características exigidas. Cuando se estime necesario, un tape de arqueta tomado al azar de un lote, se someterá a ensayo de compresión.

X. Conductores

Serán de cobre recocido para aplicaciones eléctricas según norma UNE-20 formación de alambre correspondientes a la clase 2 según especificaciones de la norma UNE-21022-82,



aislamiento según la norma UNE 21123-91/1 e IEC 502, cubierta de acuerdo con la norma UNE 21123-9111.

Los conductores serán de cobre del tipo RVk- 0,6/1KV en subterráneo.

En aéreo serán tipo RZ ,6/1 KV tipo trenzadillo por fachadas.

En las bobinas del conductor deberá figurar el tipo del mismo, la sección y el nombre del fabricante, no admitiéndose conductores que presenten desperfectos superficiales, o que no vayan en las bobinas de origen.

Podrán realizarse ensayos de tensión, aislamiento, de propagación de la llama, verificación dimensional, medida de la resistencia eléctrica y control de continuidad, así como los siguientes ensayos para aislamientos y cubiertas: determinación de las propiedades mecánicas, ensayo de pérdida de masa, presión, plegado, alargamiento, choque a baja temperatura y resistencia a la fisuración.

XI. Redes subterráneas

En las redes subterráneas los conductores serán de cobre del tipo RVk-0,6/1 KV, según denominación norma UNE, y serán unipolares constituidos por tres conductores independientes o fases iguales, y uno así mismo independiente y de idéntica sección para el conductor neutro, debido a las tensiones de pico, sobre intensidades en el arranque y armónicos que se presentan en el caso de lámparas de descarga, todo ello de conformidad la reglamentación vigente.

Las secciones del conductor a instalar serán las resultantes de los cálculos eléctricos realizados pero, de acuerdo con la instrucción ITC-BT-09, la sección mínima del conductor en red subterránea será de 6 mm².

A los efectos de posibles ampliaciones en las instalaciones de alumbrado público, se considera recomendable sobredimensionar las secciones de los conductores de las acometidas de los centros de transformación o redes de distribución de la Compañía suministradora a los centros de mando y medida.

En la instalación eléctrica interior de los soportes, la sección mínima de los conductores de alimentación de las luminarias será de 2,5 mm², y dichos conductores carecerán en el interior de los soportes de todo tipo de empalmes.

Los conductores de alimentación a los puntos de luz que van por el interior de las columnas y báculos, deberán ser soportados mecánicamente en la parte superior de los soportes, no admitiéndose que cuelguen directamente del portalámparas, ni que los conductores soporten esfuerzos de tracción.

El tendido de los conductores se hará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas, no dándose a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo, en las arquetas de cruce, se dispondrán rodillos para tender y tirar el conductor adecuadamente.

En los circuitos eléctricos, y a los efectos de protección del conductor, se instalarán fusibles



calibrados en cada cambio de sección del mismo, situados en la línea de menor sección en la arqueta donde se produzca dicho cambio, en una caja de material plástico libre de halógenos con estanqueidad adecuada y aislamiento suficiente para soportar 2,5 veces la tensión de servicio, así como la humedad e incluso la condensación, siendo sus dimensiones adecuadas.

Si bien lo más idóneo, con el fin de evitar la proliferación en las instalaciones de alumbrado público de cajas de protección de líneas por cambios de sección, será el de proteger en cada circuito o salida previsto en el cuadro de maniobra, el conductor subterráneo de menor sección que se pueda instalar (6 mm² del tipo RV-0,6/1KV), que corresponde a una intensidad máxima admisible de 37 amps, bien con c/c calibrados o bien con interruptores magnetotérmicos unipolares de 10 KA de poder de corte como mínimo.

Caso de realizar ramales, de instalación subterránea a aérea, se preverá en dicho punto una caja de material plástico libre de halógenos con estanqueidad adecuada con c/c calibrados para proteger como mínimo la intensidad máxima admisible del conductor aéreo que se pueda instalar (4 mm² tipo RV-0,6/1KV).

De acuerdo con la ITC-BT-09 cada punto de luz estará dotado de dispositivos de protección contra cortocircuitos, para lo cual en todas las arquetas de derivación a punto de luz se instalará una caja de características técnicas idénticas a las señaladas en el párrafo anterior y de dimensiones adecuadas, dotadas de fichas de conexión y fusibles calibrados que cumplimentarán la norma UNE 21103-2-1.

i. Empalmes y derivaciones

Los empalmes y derivaciones a punto de luz, se efectuarán siempre en las arquetas. La elección de fases se hará de forma alternativa de modo que se equilibre la carga.

Los empalmes y derivaciones se realizarán a presión con el mayor cuidado a fin de que tanto mecánica como eléctricamente responda a iguales condiciones de seguridad que el resto de la línea. Al preparar las diferentes vanos se dejará el aislante preciso en cada caso y la parte del conductor sin él estará limpio, careciendo de toda materia que impida su buen contacto.

El aislamiento del conductor no puede quedar nunca expuesto al ambiente exterior por más tiempo que el preciso para realizar el trabajo. Los extremos de los conductores almacenados deberán encintarse para evitar la entrada de humedad.

En todo caso, se estará a lo dispuesto en las instrucciones ITC-BT-09 y 21 y demás instrucciones que le sean de aplicación.

ii. Líneas y puesta a tierra

La puesta a tierra de los soportes de los puntos de luz a cielo abierto, se realizará conectando individualmente cada soporte, mediante el conductor de cobre con aislamiento reglamentario de 16 mm² de sección, sujeto al extremo superior del soporte a una línea de enlace con tierra de conductor de cobre con aislamiento reglamentario, con una sección mínima de 16 mm², en cumplimiento al artículo 10 de la ITC-BT 09.



Para las luminarias Clase I se conectarán al punto de puesta a tierra del soporte con conductor unipolar aislado de cobre de $2,5 \text{ mm}^2$ de sección mínima y aislamiento reglamentario V-750 de color amarillo-verde de acuerdo con el artículo 9 de la ITC-BT09.

Se instalará una o más picas de tierra, hincada en las arquetas cada tres soportes metálicos, o las necesarias para conseguir la resistencia adecuada en la arqueta correspondiente.

Las picas de tierra se hincarán cuidadosamente en el fondo de las arquetas, de manera que la parte superior de la pica sobresalga en 20 cm de la superficie del lecho de grava. La línea de enlace con tierra formando un bucle, así como el conductor de tierra del soporte de 16 mm^2 de sección, se sujetarán al extremo superior de la pica, mediante una grapa doble de paso de latón estampado.

Al objeto de garantizar la total continuidad de la línea de enlace con tierra, cuando se acabe la bobina del conductor de cobre de aislamiento reglamentario, en la arqueta correspondiente, se efectuará una soldadura de plata o sistema adecuado que garantice plenamente la continuidad eléctrica y mecánica de la línea de enlace con tierra, sin que en ningún caso al conductor se le someta a tensiones mecánicas, formando un bucle.

La toma de tierra de puntos de luz implantados en pasos inferiores se efectuará mediante circuito de tierra, en cuyos extremos del mismo se colocarán sendas picas, aunque lo normal es que se instalen placas de toma de tierra. La toma de tierra de los centros de mando se efectuará mediante pica o picas hincadas en una arqueta situada en lugar adecuado y próxima al centro de mando. En cualquier caso la resistencia de paso no será superior a 30 ohmios, no obstante se procurará que la resistencia a tierra sea del menor valor posible, para la selección de la sensibilidad de los interruptores diferenciales rearmables de los circuitos establecidos en el cuadro de maniobra. Las picas de toma de tierra cumplimentarán lo exigido en el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones complementarias del mismo.

XII. Redes aéreas

Se consideran dos tipos, las constituidas por conductores grapeados sobre fachada y las conducciones aéreas propiamente dichas en vanos entre postes de hormigón. En las redes aéreas los conductores serán de cobre del tipo RZ-0,611 KV trenzadillo, según denominación norma UNE, y serán multipolares constituidas por tres fases y el neutro que tendrá la misma sección que las fases. Las secciones del conductor a instalar serán las resultantes de los cálculos eléctricos realizados, siendo la sección mínima de las mismas de 4 mm^2 .

En los circuitos eléctricos y a efectos de protección del conductor, se instalarán fusibles calibrados en cada cambio de sección del mismo, situados en la línea de menor sección en una caja de material plástico libre de halógenos con estanqueidad adecuada y aislamiento suficiente para soportar 2,5 veces la tensión de servicio, así como la humedad e incluso la condensación, siendo de dimensiones adecuadas.

Si bien lo más idóneo, con el fin de evitar la proliferación en las instalaciones de alumbrado



público de cajas de protección de líneas por cambios de sección, será el de proteger en cada circuito o salida previsto en el cuadro de maniobra, el conductor aéreo de menor sección que se pueda instalar (4 mm^2 del tipo RZ-0,6/1KV), que corresponde a una intensidad máxima admisible de 37 Amps, bien con c/c calibrados o bien con interruptores magnetotérmicos unipolares de 15 KA de poder de corte como mínimo.

De conformidad con la ITC-BT-09, cada punto de luz estará dotado de dispositivos de protección contra cortocircuitos, por lo cual en todos los puntos de luz se instalará una caja de derivación de características técnicas idénticas a las indicadas en el párrafo anterior y de dimensiones adecuadas, dotada de fichas de conexión y fusibles calibrados sujetos a las cajas de derivación, que cumplimentarán la norma UNE-21103-80, y situadas en las proximidades de los puntos de luz.

Los conductores que han de ir colocados en las fachadas desde la salida del subterráneo, o caja de derivación, deberán ir acoplados a las fachadas siguiendo las molduraciones o salientes de las mismas, de modo que se vean lo menos posible, y se sujetarán por medio de grapas resistentes a las acciones de la intemperie y que no deterioren la cubierta del conductor, ancladas en las fachadas a partir de tacos de plástico con taladro o empleando tacos sin plástico, de longitud adecuada para cada tipo de paramento y sólo en casos imprescindibles se empleará tiro con pistola. Los conductores se protegerán adecuadamente en aquellos lugares en los que puedan sufrir deterioros mecánicos de cualquier índole, no dándose a los mismos curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo de conductor.

Para llevar a efecto los taladros en las fachadas se hará uso de una cuerda atirantada que marque la alineación, buscando está en la zona de fachada que menos curvas sean preciso efectuar y más se aproxime a la base de los brazos.

En alineaciones rectas, la separación máxima entre dos puntos de fijación consecutivos será de 25 cm. Los conductores se fijarán de una parte a otra en los cambios de dirección y en la proximidad de su entrada a cajas de derivación o en otros dispositivos.

En la salida de los conductores del subterráneo a fachadas o postes de hormigón, se colocará un tubo de acero galvanizado pegado a las mismas, de un diámetro interior igual al exterior del conductor o conductores, multiplicado por el factor 1,5 y de tres metros de altura sobre rasante, y 0,5 metros bajo ella, empalmado con tubo rígido de PVC enroscado al tubo de acero, hasta la arqueta más próxima, y en la parte superior llevará un codo o protección adecuada para evitar la entrada de agua.

Si por cualquier circunstancia se hubiesen originado averías en las fachadas, tales como rotura de piedras, ladrillos caravista, etc., deberán ser reparadas por cuenta del solicitante o, en su caso, instalador, a entera satisfacción del dueño del inmueble.

En los cruces con otras canalizaciones eléctricas o no, se dejará una distancia de al menos 3 cm entre los conductores y esas canalizaciones, o se dispondrá un aislamiento supletorio. Si el cruce se efectúa practicando un puente en el conductor, los puntos de fijación inmediatos a fachada, estarán lo suficientemente próximos entre sí para evitar que la distancia indicada pueda dejar de existir.



En los cruzamientos con redes aéreas de baja tensión, cables, palomillas, etc., se implantarán los puntos de luz en fachadas, protegiendo el brazo mural, estableciendo unas distancias de seguridad y, en su caso, un aislamiento adecuado.

En los cruzamientos de redes aéreas entre postes de hormigón o muros, se establecerán las distancias de seguridad de acuerdo con las prescripciones determinadas en los vigentes Reglamentos Electrotécnicos, caso de no poder respetar éstas se realizarán los cruces subterráneos, ateniéndose a las normas de los mismos.

Cuando el tendido aéreo de conductores se efectúe entre postes de hormigón o muros, no se considerarán los mismos como elemento resistente, utilizándose sirgas de acero galvanizado de secciones convenientes y cuya resistencia de rotura será, como mínimo, de 800 daN y a los que se fijarán los conductores aislados mediante abrazaderas, soportes plastificados u otros dispositivos adecuados y a la distancia conveniente.

Las sirgas irán tensadas entre piezas especiales colocadas adecuadamente sobre postes o muros, de manera que el conductor no sufra tensiones mecánicas y no se produzcan combas en los vanos.

Los postes de hormigón podrán ser de hormigón armado centrifugado o de hormigón armado vibrado, los primeros serán de forma troncocónica y los segundos de forma rectangular y lo más esbeltos posible, y cumplimentarán la Norma UNE 21080 y las recomendaciones UNESA 6703 A y B, siendo los esfuerzos en punta de los postes, los necesarios para absorber las tensiones de los conductores, fiadores, brazos y luminarias u otros aparatos de alumbrado.

Para la ejecución de la cimentación y una vez realizada la excavación de forma cuadrada y profundidad según la altura del poste, en el fondo de la misma se prepara un lecho de hormigón HM-20 de 10 cm de espesor. Una vez implantado el poste de hormigón dentro de un tubo de fibrocemento de diámetro suficiente, de acuerdo con el diámetro de la base del poste, se rellenará la excavación con hormigón HM-20 y el espacio entre el tubo de fibrocemento y el poste se rellenará con arena de río lavada y retacada hasta 10 cm antes de la superficie del terreno existente, finalizando la cimentación con una capa de mortero de cemento.

La profundidad "h" mínima de empotramiento para los postes de hormigón armado centrifugado, está en función de la altura total del poste "H", y será la que resulte de aplicar la siguiente expresión:

$$h = H/15 + 0,70 \text{ (mts)}$$

La profundidad "h" mínima de empotramiento para los postes de hormigón armado vibrado, está en función de la altura total del poste "H", y será la que resulte de aplicar la siguiente expresión:

$$h = H/15 + 0,50 \text{ (mts)}$$

En las dimensiones de la excavación deberá tener en cuenta, las características del terreno donde se prevé ejecutar la cimentación.

Se preverá este tipo de cimentación para poder recuperar en su momento los postes de



hormigón.

No obstante, cuando las solicitaciones y esfuerzos en punta lo requieran, en dimensionamiento de la cimentación requerirá la realización de los correspondientes cálculos.

Para postes de hormigón de altura total superior a 16 m o que sustentan más de dos luminarias, o que están implantados en ángulo y, en general, aquellas cuyas solicitaciones exijan absorber un esfuerzo superior al establecido en el cuadro anterior, las dimensiones se fijarán realizando los pertinentes cálculos de acuerdo con lo indicado en la normativa específica al efecto.

Los puntos de luz, tanto los implantados en brazos murales como en postes de hormigón, estarán perfectamente alineados y a la misma altura; siempre que sea posible, y a tales efectos, en la cimentación de los postes de hormigón se buscará su perfecta verticalidad, no anclando brazos, ni cables fiadores hasta que hayan transcurrido como mínimo diez días, asimismo, no implantando los brazos murales hasta que los anclajes de las fachadas estén perfectamente asentados.

XIII. Centros de mando y medida

Se preverá el número de centros de mando que se consideren necesarios, de forma que el coste de los mismos y de los circuitos eléctricos de alimentación de los puntos de luz, considerando que las secciones de los conductores, sean mínimos. El número de salidas por centro de mando vendrá dado por el nº de circuitos que se alimentan del mismo, previendo, en su caso, dejar si es posible alguna salida libre en previsión.

Podrá preverse reducción en el alumbrado público, a efectos de ahorro energético, bien de forma puntual, instalando en el equipo auxiliar de las luminarias reactancias de dos niveles de potencia, en cabecera de línea mediante equipos reductores estabilizadores, o bien cualquier otro sistema que sea verificado y comprobada su fiabilidad y correcto funcionamiento.

Todos los centros de mando a utilizar o en servicio en un área de la ciudad, podrán unirse eléctricamente entre sí, mediante un circuito de conexión, con objeto de que el encendido y apagado de la instalación de alumbrado público del área, se efectúe sincrónicamente. Esto último podrá realizarse igualmente mediante equipos de telecontrol informatizado.

La potencia máxima a considerar para los centros de mando será de 41,5 o 55 Kw.

Los centros de mando y medida deberán llevar el marcado CE, por lo que deberán cumplimentare la siguiente normativa:

- Directiva de Baja Tensión 93/68 CEE de 22 de julio de 1993. DOCE L-220.30-08-1993 (anterior Directiva 73/23 CEE).
- Norma EN 60439-1. Conjuntos de aparamenta de Baja Tensión.
- Norma EN 60439-5. Requisitos particulares para los conjuntos destinados a ser instalados al exterior en lugares públicos.



- Norma EN 20324. Grados de protección de los envoltorios de material eléctrico de Baja Tensión (IP).
- Norma EN 50102. Grados de protección de los envoltorios de material eléctrico de Baja Tensión (IK).
- Normas EN 10088-1, EN 10088-2 y EN10088-3. Aceros inoxidables, condiciones técnicas de suministro de acero y semiproductos para aplicación en general.
- Exigencias mínimas de seguridad en cuanto a Inmunidad y Emisión que define la Directiva sobre Compatibilidad Electromagnética 89/336 CEE.
- La empresa deberá disponer de un sistema de aseguramiento de la Calidad basado en la Norma UNE-EN ISO 9001.

i. Aparellaje y equipo de medida

La conexión del centro de transformación de la empresa distribuidora de energía eléctrica al centro de mando, se realizará en barras o punto que indique la citada empresa, mediante fusibles de alto poder de ruptura y un desconectador en carga con sus correspondientes cortacircuitos. Los conductores de la acometida al centro de mando, situado en las proximidades del centro de transformación, deberán ser capaces de atender las demandas requeridas.

Los sistemas de protección en las instalaciones de alumbrado público se ajustarán a lo dispuesto en las instrucciones ITC-BT-09, 22 y 23.

La protección del cuadro de medida y maniobra así como el equipo de medida necesario se instalará en el centro de mando siguiendo las directrices de la empresa distribuidora de energía eléctrica y en compartimento con puerta independiente y cierre normalizado por la compañía suministradora de energía eléctrica. A continuación del equipo de medida se instalará un interruptor magnetotérmico tetrapolar (ICP), acompañada del protector contra sobretensiones Transitorias y Permanentes.

El accionamiento de los centros de mando será automático, incluido, en su caso, el alumbrado reducido, teniendo así mismo la posibilidad de ser manual. El programa será el encendido total, apagado parcial del 50 por ciento de los puntos de luz a determinada hora de la noche y el apagado total.

A tal efecto el armario irá provisto de reloj horario digital astronómico para encendido/apagado del alumbrado público además con salida independiente para circuito voluntario, instalándose además el siguiente aparellaje:

- Conmutador III de tres posiciones con dos contactos auxiliares.
- Contactor III de accionamiento electromagnético.
- Regulador - estabilizador en cabecera de línea. O reactancias Astronómicas.
- Contactor de accionamiento de línea de mando (equipos de doble nivel de potencia). O Señal portadora.



- Relés auxiliares.
- Interruptor control de potencia tetrapolar (I.C.P.M.).
- Interruptor automático magnetotérmico (I.G.A.). Mínimo 10 KA.
- Protector contra sobretensiones.
- Contactor IV por salida de circuito.
- Interruptor diferencial rearmable por salida de circuito.
- Termostato.
- Punto de luz.
- Resistencia eléctrica o sistema de calefacción.
- Interrupt. Autom. Magnet. Unipolares (circuitos).
- Bornas de conexión para los circuitos.

ii.Armarios

Los armarios serán metálicos serán de tipo intemperie, constituidos por bastidores de perfil metálico, cerrados por paneles de chapa de acero inoxidable cumplimentando la norma EN 10088-1-2-3 y será del tipo AISI 304 de 2 mm. Y tendrán compartimentos separados del equipo de medida del de maniobra con accesos independientes.

La envolvente del cuadro proporcionará un grado de protección mínima IP55 según la norma EN 60529 e IKIO según la norma EN 50102 en cumplimiento de la ITC-BT-09 y tendrá las medidas suficientes para albergar todos los elementos necesarios de forma reglamentaria para su funcionamiento.

iii.Obra civil de los centros de mando y medida

La cimentación de los centros de mando, será de hormigón de resistencia característica HM-20, previendo una fijación adecuada de forma que quede garantizada su estabilidad, teniendo en cuenta las canalizaciones y pernos de anclaje idóneos, accesorios, así como en su caso la construcción de una arqueta de paso de 60x60 cms de dimensiones mínimas para hincar las picas o placas de toma de tierra. En cada caso, de acuerdo con las instrucciones de la empresa distribuidora de energía eléctrica, se elegirá el emplazamiento adecuado del centro de mando, características de su implantación y tipo concreto a instalar, pudiendo adoptarse un zócalo de hierro fundido en sustitución del de hormigón, lo cual se considera recomendable, fijándose su ubicación.

iv.Características técnicas del aparellaje

El aparellaje de los centros de mando y medida comprende los zócalos cortacircuitos y los fusibles de protección, el cofre, el interruptor automático de control de potencia I.C.P., I.G.A., los conmutadores, los contactores de maniobras, interruptor foto eléctrico y horario, contadores, bornes de conexión y pequeño material.

- Zócalos cortacircuitos y fusibles de potencia



Los zócalos o bases cortacircuitos tendrá un calibre que será 1,8 veces la intensidad nominal a proteger, y el neutro dispondrá de cuchilla seccionable.

1 a 10 A.....	4.000 A Tipo UTE
4 a 16 A.....	4.000 A Tipo UTE
2 a 20 A	20.000 A Tipo UTE
20 a 32 A	20.000 A Tipo UTE
2 a 63 A	50.000 A Tipo NEOZED

Para calibres superiores, el poder de corte será superior o igual a 50 KA.

El poder de ruptura de los fusibles de protección tipo NH clases gG y gL, será de 120 KA para tensiones de 500 V.

Los zócalos y los fusibles cumplirán la norma UNE-21103 parte 1 y 2, recomendación Unesa RU 6303 B, EN-60269-1, IEC-269-2-1/87, VDE-0636/21.

Los tamaños del zócalo y el cartucho fusible se ajustarán a la siguiente relación:

AC-100	"00"
AC-160	"0"
AC-250	"1"
AC-400	"2"
AC-630	"3"
AC-1250	"4"

Se preverán placas separadoras aislantes entre los zócalos y construidas en poliéster reforzado con fibra de vidrio auto extingible, cumplimentando la norma UNE 20672-3.

- Cofres

Serán de material aislante, robusto y dotado de tapa transparente, estando previstas para un intervalo de temperaturas de utilización entre -30 y +120 grados C., y siendo su grado de protección IP-65 según norma UNE 20324, rigidez dieléctrica superior a 5000 Voltios y una resistencia de aislamiento mayor de 5 MW.

- Interruptores automáticos de control de potencia

El poder de corte será como mínimo de 6 KA, deberán estar garantizados para una longevidad de 20.000 maniobras, con frecuencia máxima de 20 maniobras hora. El interruptor de control de potencia (ICPM) será tetra polar.

La temperatura ambiente de funcionamiento será de 55 grados C. máxima y de -20 grados C, mínima, y su resistencia al choque de 32 grs. en un período de duración de 13 ms.



Los interruptores automáticos de elevado calibre (superior a 100 A), se construirán en caja moldeable, mando embrague, los de pequeño calibre cumplirán la norma VDS-0106.

En la elección de los interruptores automáticos de control de potencia se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Norma UNE-20317-88 y UNESA 6101-C.
- El Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias del mismo, para calibrar la corriente de uso del circuito.
- La corriente de cortocircuito de la instalación para determinar el poder de corte.

- Conmutadores

Los conmutadores serán de clase D1 con tensión nominal hasta 600 V. y cumplirán la norma UNE-EN 60947-1-2-3. Serán tripolares conmutando las tres fases, con accionamiento de tres posiciones 1-0-2.

- Contactores de maniobra

El calibre en su selección será 1,8 veces el de la intensidad nominal y los bornes deberán ir numerados, con una cifra los principales y con dos los auxiliares. Los contactares serán tripolares seccionando las tres fases.

La categoría será AC-1, podrán funcionar en cualquier posición de montaje, los contactos serán con superficie de planta y su intensidad nominal referida a 40 grados C.

La bobina de accionamiento tendrá unos márgenes de 0,8 a 1,1 Un. y cumplirán las normas CEI-158, VDE-0660, UTE NFC-63110, 63031 y 63032, así como la norma IEC-158-IC.

- Interruptor horario astronómico digital

Con reserva de marcha como mínimo de 12 años, batería Li, protección IP523 según norma EN-20324, encendido y apagado de los circuitos solar y discrecional programable, carcasa auto extingible de doble aislamiento, clase de protección II según la norma EN-60335, cambio automático en horario de invierno - verano, tensión de funcionamiento 120/230 voltios a 50 Hz con precisión de marcha 1 seg/día entre 20 y 30°C.

- Interruptor fotoeléctrico.

Será de primera calidad y estará compuesto por célula fotoconductora de sulfuro de cadmio, con una superficie mínima sensible a la luz de 1,8 cm² y de un elemento a instalar en el centro de mando y medida para control de la iluminación solar y accionamiento regulado de un conmutador magnético de los contactares de maniobra del centro. La célula será totalmente hermética y la cubierta exterior soportará sin deterioro el ataque de los agentes atmosféricos.



- Interruptor horario

Será de primera calidad y estará dotado de cuerda eléctrica con reserva para 150 horas, mecanismo con vibrador de cuarzo a 220 V. +10 por ciento -15 por ciento - 45/65 Hz, con programa diario mediante esfera.

- Contadores

Se instalarán contadores de energía eléctrica de activa y reactiva, trifásico a cuatro hilos de 100 V. a 400 V. para la intensidad requerida, instalándose así mismo, en su caso, transformadores de intensidad para equipos de medida.

En todo caso los contadores y transformadores de intensidad serán normalizados y se ajustarán a lo establecido por la empresa distribuidora de energía eléctrica, instalándose aquellos equipos de medida que se precisen para la aplicación de la tarifa de energía eléctrica más idónea para el ahorro energético.

- Bornas de conexión

Serán de primera calidad y tendrán la sección suficiente para los cables a contener. La presión se conseguirá mediante rosca y el aislamiento será para 1.000 V., y serán de material resistente a la rotura y a la temperatura.

- Pequeño material

Comprenden los interruptores del reloj y la célula fotoeléctrica ó reloj horario digital astronómico, alumbrado del cuadro, resistencia eléctrica, termostato, lámpara, empuñadura de maniobra, para extracción y colocación de cartuchos fusibles, lámpara de 100 W., cableado, terminales, tornillería, fichas de conexión, candado de seguridad para cierre del centro de mando y medida de tipo unificado, si no lleva cerradura normalizada por mando de apertura/cierre electromecánica, repaso de pintura, etc.

Los interruptores de protección magneto térmica serán conforme a la norma UNE-EN-60898 y UNE-EN 60947-2.

La resistencia eléctrica será blindada en funda de bronce o inoxidable, de 150 W., para desecación de ambiente del centro de mando y medida, a una temperatura máxima de 200 grados C. más temperatura ambiente, instalándose un termostato ambiente regulable entre 10 y 30 grados C.

Se instalará una lámpara incandescente de 100 W en portalámparas base de porcelana, con su correspondiente interruptor.

- Ensayos

Se exigirán cuantas certificaciones de calidad se consideren necesarias, realizándose ensayos de aislamiento, verificación de temperatura, tensión, etc., respecto al aparellaje de los centros de mando y medida, y cuantas pruebas y comprobaciones establecen las normas EN, UNE, DIN, VDE, UNESA, CEI, UFC, etc.

El control de materiales y de la ejecución de la cimentación del centro de mando y medida y de los soportes y arquetas de derivación, de paso o cruce de calzada, así



como los ensayos a realizar, se ajustarlo dispuesto en la instrucción EHE para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado.

Las características mecánicas mínimas del acero utilizado para los pernos de anclaje deben cumplir con los requisitos de la Norma En 10025 del tipo S 235 JR.

4.4.3. CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Será obligación del Contratista el ejecutar la obra de acuerdo con todas las especificaciones técnicas indicadas en el proyecto, y las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa de la obra.

Anteriormente al comienzo de las obras, se realizará un replanteo por parte de la Dirección Facultativa, en presencia del Contratista.

El Contratista deberá emplear, obligatoriamente, los materiales indicados en la oferta y realizará los trabajos de acuerdo con lo especificado en el proyecto.

La Dirección Facultativa podrá requerir al Contratista la presentación de muestras de los materiales. De aquellos materiales que el Contratista presente como variante, la Dirección Facultativa podrá requerir pruebas y ensayos de calidad, siendo el coste a cuenta del Contratista. Cualquier modificación o replanteo a la instalación que pudiera introducirse durante la ejecución de la obra, debe ser reflejada en la documentación de la obra.

Cualquier variación sobre el proyecto, de los materiales empleados por el Contratista y que no hubieran sido aprobados por escrito por la Dirección Facultativa, serán inmediatamente sustituidos, siendo todos los costes a cargo del Contratista.

4.4.3.1. Condiciones de ejecución de las obras

Todas las obras comprendidas en el Proyecto se ejecutarán de acuerdo con los planos y órdenes del Director Ejecutivo, previa autorización de la Dirección Facultativa que resolverá las cuestiones que se planteen referentes a la interpretación de aquellas y de las condiciones de ejecución.

La Dirección Facultativa suministrará al Contratista cuanta información se precise para que las obras puedan ser realizadas, y establecerá el orden de ejecución de los trabajos que será compatible con los plazos programados.

Antes de iniciar cualquier obra deberá el Contratista ponerlo en conocimiento de la Dirección Facultativa y recabar su autorización.

Independientemente de las condiciones particulares o específicas que se exijan a los equipos necesarios para ejecutar las obras en los artículos del presente Pliego, todos los equipos que se empleen en la ejecución de las obras, deberán cumplir en todo caso, las condiciones siguientes:

- Deberán estar disponibles con suficiente anticipación al comienzo del trabajo correspondiente para que puedan ser examinados y comprobados, en su caso, por la Inspección Facultativa.
- Después de aprobado un equipo por la Inspección Facultativa, deberá mantenerse, en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias, haciendo las sustituciones



o reparaciones necesarias para ello.

- Si durante la ejecución de las obras, se observase que por cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, el equipo o equipos no son idóneos al fin propuesto, deberán ser sustituidos por otros que lo sean.

4.4.3.2.Procedimiento a seguir en la ejecución de las obras

Una vez adjudicadas las instalaciones, el Instalador Adjudicatario en el plazo máximo de 15 días a contar desde la notificación de la adjudicación, comunicarán al, la fecha de comienzo de las obras, el domicilio social donde se reciben todas la comunicaciones que se le dirijan en relación con las instalaciones contratadas y el nombre del Director Ejecutivo de las mismas.

Con carácter previo al Acta de Replanteo, la Dirección Facultativa podrá exigir al Adjudicatario, para su examen y comprobación, la presentación de los prototipos, aparatos y materiales que se estimen convenientes.

En el plazo máximo de 30 días a contar desde la notificación de la adjudicación de las instalaciones, se realizará el replanteo de las obras en presencia de la Dirección Facultativa que supervisará dicho replanteo, de forma que se ajuste al Proyecto. El Instalador Adjudicatario remitirá un ejemplar del Acta de Replanteo al Ayuntamiento.

Oída la Dirección Ejecutiva de las Instalaciones, la Dirección Facultativa dispondrá el orden en que deberán realizarse las obras, y en su caso, las variaciones y modificaciones que se estimen necesarios introducir.

A los efectos de controlar la ejecución de las instalaciones, y con carácter complementario del control y vigilancia que ejerza la Dirección Facultativa, un Auxiliar Técnico del Servicio de Alumbrado Público del Ayuntamiento inspeccionará el desarrollo de las instalaciones, permaneciendo a pie de obra con la frecuencia necesaria, entregando periódicamente a la Dirección Facultativa los partes de la marcha de las mismas.

Con el fin de garantizar la calidad de los materiales que se instalen y unidades de obra que se ejecuten, la Inspección Facultativa podrá ordenar se realicen cuantas pruebas y ensayos se consideren necesarios.

No podrán cambiarse los materiales y aparatos ni modificarse las unidades de obra del Proyecto, sin la autorización expresa de la Dirección Facultativa. Si durante el transcurso de las obras se observaran cambios de materiales y aparatos, o modificaciones de las unidades de obra no aprobadas por la Inspección Facultativa, o deficiente ejecución de las obras, y requerido el Instalador Adjudicatario y el Director Ejecutivo para subsanar las deficiencias observadas, o la justificación Técnica de los cambios y modificaciones introducidas, sin que se cumplimentasen los requerimientos haciendo caso omiso de los mismos, el Ayuntamiento, a instancia de la Dirección Facultativa y previas las comprobaciones pertinentes, podrá ordenar la inmediata paralización de las obras, hasta tanto se corrijan las deficiencias y vicios de las mismas, o se justifiquen técnicamente las modificaciones introducidas, sin perjuicio del tanto de culpa que corresponda al Instalador Adjudicatario, y



a las sanciones que pueda imponerle el Ayuntamiento.

Terminadas las obras e instalaciones y como requisito previo a la recepción de las mismas y con independencia de las pruebas y ensayos realizados en el transcurso de las obras, se realizarán las pruebas previstas, consistentes en:

1. Caídas de tensión.
2. Equilibrio de cargas.
3. Medición de aislamiento.
4. Medición de tierras.
5. Medición de factor de potencia, en varios niveles de regulación.
6. Mediciones luminotécnicas: iluminancias, luminancias y deslumbramientos.
7. Comprobación de la separación entre los puntos de luz.
8. Comprobación de las protecciones contra sobrecargas y cortacircuitos.
9. Comprobación de conexiones.
10. Verticalidad de los puntos de luz.
11. Horizontalidad de los puntos de luz.

Todo ello sin perjuicio de cuantos ensayos de las instalaciones precise el director de obra, así como pruebas de la obra civil de primera implantación y reposición de pavimentos existentes, que serán realizadas por laboratorios especializados en la materia y reconocidos oficialmente, considere necesario la Inspección Facultativa deban llevarse a cabo. Las pruebas de las instalaciones se ejecutarán en presencia de la Dirección Facultativa que confrontarán las mismas, comprobando su ejecución y resultados.

Los ensayos y pruebas habrán de dar unos resultados no inferiores a los del Proyecto y los preceptuados en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias del mismo.

Si el resultado de las pruebas no fuese satisfactorio, el Contratista habrá de ejecutar las reparaciones, reposiciones y operaciones necesarias a su costa, para que las obras e instalaciones se hallen en perfectas condiciones, y cuyas obras deberán quedar finalizadas en el plazo fijado por la Dirección Facultativa.

Con carácter previo a la firma del Acta de Recepción de las Obras, el Contratista deberá presentar al Ayuntamiento, la liquidación de las obras y los planos finales de obra en papel y en soporte informático compatible con el del Ayuntamiento, en los que consten como mínimo los planos de la red general de zanjas y el de conductores o circuitos.

Subsanadas todas las deficiencias y ejecutadas las reparaciones y reposiciones, y verificadas las comprobaciones pertinentes por parte de la Dirección Facultativa en presencia del Contratista, de la Dirección Ejecutiva y del representante de la Empresa Concesionaria del Servicio de Conservación y Mantenimiento de ejemplar del Acta de Recepción de las Instalaciones, que se remitirá al Ayuntamiento.

Una vez recibidas las obras, y durante el periodo de garantía de las mismas, que tendrá un



plazo de dos años, a contar desde la fecha del Acta de Recepción, la labor de conservación y mantenimiento de las instalaciones de Alumbrado Público, correrá a cargo del Contratista, que subsanará cuantas deficiencias de todo tipo se observen, reparando o reponiendo en su caso, aquellos materiales y unidades de obra que puedan ser dañados, ya sea intencional, accidentalmente o por su propio uso. A tales efectos el Contratista establecerá la correspondiente vigilancia de las Instalaciones.

Transcurrido el periodo de garantía sin objeciones por parte de la Administración, quedará extinguida la responsabilidad del Contratista, salvo si la obra se arruina con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción debido a incumplimientos del contrato por parte del contratista, en cuyo caso responderá este a los daños y perjuicios durante el término de 10 años a contar desde la recepción.

Previamente a la finalización del periodo de garantía, se efectuarán conjuntamente, entre la Dirección Facultativa y el Contratista adjudicatario de las obras, las comprobaciones del correcto funcionamiento de todos los elementos integrantes de la instalación así como de las pruebas y ensayos que la Dirección Facultativa estime oportunas realizar.

Caso de observar deficiencias en las Instalaciones, la Dirección Facultativa comunicará las mismas al Contratista para que en un plazo determinado proceda a subsanarlas.

Acabado el periodo de garantía, sin observar deficiencias, las instalaciones de alumbrado público pasarán para su conservación y mantenimiento a la Empresa Concesionaria si la hubiera o en su caso al Ayuntamiento, en las condiciones señaladas en la Concesión.

4.4.3.3. Materiales y Unidades de Obra

Los materiales y unidades de obra serán los regulados en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, ajustándose su ejecución a lo dispuesto en el mismo.

4.4.3.4. Mantenimiento de Servidumbres y Servicios

Para el mantenimiento de servidumbres y servicios preestablecidos, la Contrata dispondrá de todas las instalaciones que sean necesarias, sometándose en caso preciso a lo que ordene la Dirección Facultativa de las obras, cuyas resoluciones discrecionales a este respecto serán inapelables, siendo el contratista responsable de los daños y perjuicios que por incumplimiento de esta prescripción puedan resultar exigibles.

El abono de los gastos que este mantenimiento ocasione se encuentra comprendido en los precios de las distintas unidades de obra.

La determinación de la situación exacta de las servidumbres y servicios públicos para su mantenimiento en su estado actual, es obligación del Contratista y serán de su cuenta todos los daños y perjuicios que el incumplimiento de esta prescripción ocasione.

El tráfico tanto de peatones como rodado será restituido en cada parte de obra tan pronto como sea posible.

4.4.3.5. Obras Accesorias

Será obligación de la Contrata la ejecución de las obras de recibido de aparatos, mecanismos, etc. y obras complementarias de las consignadas en el Presupuesto.



4.4.3.6. Detalles Omitidos

Todos aquellos detalles que por su minuciosidad pueden haberse omitido en este Pliego de Condiciones y resulten necesarios para la completa y perfecta terminación las obras, quedan a la determinación exclusiva de la Dirección Facultativa de las obras, en tiempo oportuno, y la contrata se halla obligada a su ejecución y cumplimiento sin derecho a reclamación alguna.

4.4.3.7. Responsabilidad de la Contrata

La Contrata será la única responsable de la ejecución de las obras, no teniendo derecho a indemnización de ninguna clase por errores que pudiera cometer y que serán de su cuenta y riesgo.

Aun después de la recepción de la obra, la Contrata viene obligada a rectificar toda deficiencia que sea advertida por la Dirección Facultativa. La demolición o reparación precisa, será de exclusivo cargo de la Contrata.

Asimismo, la Contrata y el Director Ejecutivo se responsabilizarán ante los Tribunales de los accidentes que puedan ocurrir durante la ejecución de las obras.

4.4.3.8. Obras Defectuosas

Las obras se ejecutarán con arreglo a las normas de la buena construcción e instalación, y en el caso de que se observaran defectos en su realización, las correcciones precisas deberán de ser a cargo del Contratista.

4.4.3.9. Variaciones de Obra

Las variaciones relativas a los aumentos o disminuciones de cualquier parte de obra, se ejecutarán con arreglo a los precios unitarios, descompuestos o presupuestos parciales del Proyecto, deduciéndose la baja obtenida en la subasta, no admitiéndose, por tanto, en dichos casos, precio contradictorio alguno.

4.4.3.10. Gastos de Replanteo y Liquidación

El Contratista deberá proporcionar el personal y material que se precisa para el replanteo general, replanteos parciales y la liquidación de las obras.

4.4.3.11. Incidencia con Obras de Realización o Reforma de Viales

Caso de que las obras de albañilería u obra civil se realicen conjunta o simultáneamente con obras de ejecución o reforma viaria, aquellas unidades de obra que en los presupuestos se dupliquen o figuren en ambos, en la medición y liquidación de las mismas serán desglosadas con arreglo a los cuadros de precios y presupuestos parciales y deducidos, para su abono por una y única vez y abonadas al Contratista que ejecute su realización.

4.4.3.12. Cruces y Paralelismos con otras conducciones

En los cruces y paralelismos con conducciones de gas y líneas eléctricas y telefónicas se dará cumplimiento al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones



Complementarias ITC-BT-06 apartado 3.9 e ITC-BT-07 apartado 2.2.

4.4.4. CONTROL DE LA INSTALACIÓN TERMINADA

En la instalación terminada, bien en su conjunto o en sus diferentes partes, deben realizarse las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto, las exigidas por la normativa vigente y las incluidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Las pruebas se realizarán por el Contratista, para lo cual dispondrá de los medios humanos y materiales necesarios para efectuarlas.

Las pruebas se realizarán en presencia del Director de obra, quien dará conformidad al procedimiento seguido y a los resultados obtenidos.

Todos los resultados quedarán documentados por parte del Contratista y formarán parte de la documentación final de la instalación.

4.4.4.1. Control de Materiales

El adjudicatario pondrá en conocimiento de la Dirección Facultativa todos los acopios de material que realice para que esta compruebe que corresponden al tipo y fabricante aceptados y que cumplen las Prescripciones Técnicas correspondientes.

La ejecución de los ensayos y pruebas, tanto de materiales como de unidades de obra, serán realizados por laboratorios especializados en la materia y reconocidos oficialmente. La Dirección Facultativa de las obras comunicará al Contratista el laboratorio elegido para el control de calidad, así como la tarifa de precios a la cual estarán obligados ambas partes durante todo el plazo de ejecución de la obra.

Para el abono del resto de ensayos y pruebas de carácter positivo, se aplicará el precio que para cada uno de ellos figura en el Cuadro de Precios del Presupuesto. A dicho precio, se aplicarán los coeficientes de Contrata, Adjudicación y Revisión de Precios, si ello procediera.

En todos los casos, el importe de ensayos y pruebas de carácter negativo, serán de cuenta del Contratista, así como la aportación de medios materiales y humanos para la realización de cualquier tipo de control.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción.

Por consiguiente la admisión de materiales, piezas o unidades de obra en cualquier forma que se realice antes de la recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables parcial o temporalmente en el acto de reconocimiento final, pruebas de recepción o plazo de garantía.

Los prototipos, aparatos y materiales de Alumbrado Público, podrán someterse entre otros a las siguientes pruebas y ensayos:

Ensayos para luminarias

1. Verificación del grado de hermeticidad.



2. Verificación del espesor de la carcasa.
3. Verificación del grado de pureza del aluminio del reflector.
4. Verificación del espesor de la capa de alúmina.
5. Medición del poder reflectante total y especular del reflector.
6. Medición de la transmitancia de radiación visible del protector.
7. Comprobación de las características de la cubeta de vidrio templado y curvada.
8. Punto de reblandecimiento Vicat del protector de metacrilato.
9. Ensayo de resistencia de la junta a altas temperaturas intermitentes.
10. Ensayo de resistencia de la junta a altas temperaturas continuas.
11. Ensayo de resistencia de la junta frente a los hidrocarburos.
12. Ensayo de resistencia de la junta al ozono.
13. Verificación del rendimiento de la luminaria.
14. Verificación de la distribución luminosa de la luminaria (Matriz de intensidad).

Ensayos para equipos de encendido

1. Reactancias:
 - Ensayo de calentamiento
 - Ensayo de aislamiento
2. Condensadores:
 - Ensayo de aislamiento
 - Ensayo de sobretensión
 - Ensayo de duración
 - Ensayo de rigidez dieléctrica

Ensayo para los Emisores Lumínicos

1. Verificación de flujo luminoso.

Ensayo para Soportes

1. Verificación del espesor de chapa.
2. Resistencia a los esfuerzos estáticos.
3. Resistencia a los esfuerzos dinámicos.
4. Verificación del peso del recubrimiento.
5. Verificación de la continuidad del recubrimiento.

Ensayos para Pernos

1. Ensayo de resistencia a la rotura a tracción.
2. Verificación del límite elástico.
3. Verificación del alargamiento.



Ensayos para Conductores

1. Medida de resistencia óhmica.
2. Ensayos de aislamiento.
3. Ensayo de tensión.
4. Ensayo de dobladura.
5. Ensayo de medida de ángulos de pérdida.
6. Ensayo de tensión a impulsos.
7. Prueba de características químicas.
8. Ensayo de resistencia a la humedad.
9. Verificación de la temperatura de funcionamiento.
10. Ensayo de propagación de la llama.

Entre otras pruebas y ensayos a realizar para comprobar la idoneidad materiales y ejecución de unidades de obra civil, la Dirección Facultativa podrá ordenar la toma de muestras y posteriores análisis y ensayos realizados por Laboratorios oficialmente reconocidos de hormigones, mezclas bituminosas, baldosas, etc., pruebas de compactación en zanjas y estado de reposición de pavimentos.

Otros Ensayos

La Dirección Facultativa de la obra podrá realizar cualquier otro ensayo que estime conveniente para comprobar la calidad de los materiales y en el momento que lo considera adecuado.

4.4.4.2. Pruebas para la Recepción de las Obras e Instalaciones

Para la Recepción de las Obras, una vez terminadas, la Dirección Facultativa procederá en presencia del Contratista, a efectuar los reconocimientos y ensayos que se estimen necesarios para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al presente Proyecto, las modificaciones autorizadas y a las órdenes de dicha Inspección. El procedimiento a seguir será el señalado en el presente Pliego de Condiciones.

Para la recepción de las obras e instalaciones, se realizarán entre otras, las siguientes pruebas:

1. Caídas de Tensión.
2. Equilibrio de Cargas.
3. Medición de Aislamiento.
4. Medición de Tierras.
5. Medición de Factor de Potencia.
6. Mediciones luminotécnicas, utilizando el método de "los nueve puntos".
7. Comprobación de la separación entre puntos de luz.
8. Comprobación de las protecciones contra sobrecargas y cortacircuitos.



9. Comprobación de conexiones.
10. Verticalidad de los puntos de luz.
11. Horizontalidad de los puntos de luz.

En casos especiales, se ejecutarán las mediciones de luminancias y deslumbramientos. Todo ello sin perjuicio de cuantos ensayos, comprobaciones fotométricas y pruebas de toda índole, se considere necesario sean realizadas por Laboratorios acreditados.

Las pruebas señaladas se realizarán en presencia de la Dirección Facultativa, que confrontarán las mismas, comprobando su ejecución y resultados.

Estas pruebas habrán de dar unos resultados no inferiores a los del Proyecto y los preceptuados en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Instrucciones Complementarias del mismo, admitiéndose como máximo las siguientes diferencias:

- Mediciones Luminotécnicas: iluminancia media, medida mediante luxómetro de responsividad v y corrección de coseno, colocado en posición horizontal y a una distancia del suelo menor de 20 cm, medido por el método de los "nueve puntos". Dicha iluminancia media será como máximo inferior en un 12% a la calculada en Proyecto, y en un 10% respectivamente, las uniformidades media y extrema de iluminancia.
- Separación entre puntos de luz: diferirá como máximo, entre dos puntos consecutivos, en un +5% de la separación especificada en el Proyecto, o en su caso, en el replanteo.
- Verticalidad: desplome máximo un 3 %.
- Horizontalidad: la luminaria nunca estará por debajo del plano horizontal, siendo el valor normal de inclinación 5°, permitiéndose una inclinación máxima de 15° sobre el plano horizontal, en casos especiales debidamente justificados.
- El factor de potencia: en todo caso será igual o superior a 0,90 de conformidad con lo dispuesto en el Reglamento de Verificaciones Eléctricas.

Cuando se considera necesario y en casos especiales, se ejecutarán mediciones de luminancias y deslumbramientos de acuerdo con la siguiente metodología:

- Medidas de luminancia: con pavimento totalmente seco, se situará el aparato medidor "luminancímetro" en estación, en un punto de observación que corresponda al de cálculo de Proyecto. Después de su puesta a cero, y una vez nivelado y a una altura de 1,5 m. sobre la calzada se procederá a la incorporación del limitador de campo según ancho de calzada, midiéndose a continuación el valor de luminancia media, en una zona comprendida entre los 160 m. y 60 m. por delante del observador.

Se utilizarán las matrices de revestimiento de las calzadas debidamente homologadas por la Comisión Internacional de Iluminación C.I.E. En caso necesario, podrá



ejecutarse la medida de las tablas R, según C.I.E., del pavimento real de las calzadas por Laboratorio Oficial competente.

La luminancia media será como máximo inferior en un 12% a la calculada en Proyecto, con los valores de reflectancia del pavimento real, y en un 10% respectivamente las uniformidades media y longitudinal de luminancia.

- Medidas de deslumbramientos: partiendo de la función correspondiente, consignada en la publicación 12.2/1977 de la C.I.E., se calculará el índice G de deslumbramiento molesto, con valores reales de la instalación, aplicando la siguiente fórmula:

$G = S.L.I. + \text{valor real instalación.}$

Siendo el índice específico de la luminaria S.L.I. el siguiente:

$S.L.I. = 13,87 - 3,31 \log 180 + 1,3 (\log 180 / 188) 0,5 - 0,08 \log 180 / 188 + 1,29 \log F + C$

y el valor real, o características de la instalación, el siguiente:

$\text{Valor real instalación} = 0,97 \log L_{med} + 4,41 \log h' - 1,46 \log p.$

Las distintas variables consignadas en las fórmulas son:

180: intensidad luminosa con un ángulo de elevación de 80° en dirección paralela al eje de la calzada(cd).

180/188: razón de la intensidad luminosa en 80 y 88° (razón de retroceso).

F: superficie aparente del área limitada de la luminaria vista bajo un ángulo de 76°, expresada en m².

C: factor cromático que depende del tipo de lámpara:

- sodio baja presión: + 0,4
- otras: 0
- Led: >70

L_{med} : luminancia media de la superficie de la calzada (cd/m²).

h' : distancia entre el nivel de los ojos y la altura de montaje de la luminaria (m).

p : número de luminarias por Km.

El valor resultante del índice de deslumbramiento molesto G, no será inferior en un 10% al cálculo en Proyecto, y en ningún caso inferior a 4.

El valor del incremento de umbral T.I. que corresponda al deslumbramiento perturbador, se calculará con valores reales de la instalación, teniendo en cuenta la función correspondiente consignada en la publicación 12.2/1977 de la C.I.E., aplicando la siguiente fórmula:

$T.I. = 65 L_{velo} / L_{med} 0,8$ (T.I. en %)

Los valores resultantes serán iguales o inferiores, y en todo caso muy próximos a los calculados en Proyecto.

Cuando en los Proyectos, debido a que se trata de instalaciones especiales, se hayan



calculado luminancias y deslumbramientos, dichos valores resultantes del cálculos, se ajustarán a los niveles y límites establecidos en la tabla 1 de la publicación 12.2/1977 de la Comisión Internacional de Iluminación C.I.E., para el tipo de vías consignado en la tabla 11 de la citada publicación. No se recibirá ninguna instalación eléctrica que no haya sido probada con su tensión de servicio normal y demostrado su perfecto funcionamiento.

Se comprobarán los materiales y unidades de obra civil de primera implantación y muy especialmente la Dirección Facultativa examinará y confrontará el estado de reposiciones de firmes, pavimentos de calzadas y aceras, zonas de tierra y jardines que deberán ajustarse a lo dispuesto en este Pliego de Condiciones.

4.4.4.3.Reconocimiento de las obras

Antes del reconocimiento de las obras, el Contratista retirará de las mismas, hasta dejarlas completamente limpias y despejadas, todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, bobinas de cables, medios auxiliares, tierras sobrantes de las excavaciones y rellenos, escombros, etc.

Se comprobará que los materiales coinciden con los admitidos por la Inspección Facultativa en el control previo, se corresponden con las muestras que tenga en su poder si las hubiere, y no sufren deterioro en su aspecto o funcionamiento. Igualmente se comprobará que la construcción de las obras de fábrica, la realización de las obras de tierra y el montaje de todas las instalaciones eléctricas han sido ejecutadas de modo correcto, terminados y rematados completamente.

En particular, se llama la atención sobre la verificación de los siguientes puntos:

- Secciones y tipos de los conductores utilizados.
- Forma de ejecución de los terminales, empalmes, derivaciones y conexiones en general.
- Tipo, tensión e intensidad nominales, factor de potencia, aislamientos, estado de tierras y caídas de tensión.
- Acabado del estado de los báculos, columnas y armarios de los centros de mando del alumbrado público.
- Estado final de las unidades de obra civil de nueva implantación y correcta ejecución de las reposiciones de firmes y pavimentos en calzadas y aceras.

4.4.4.4.Procedimiento para la Recepción de las Obras e Instalaciones.

Se realizará en acto formal y positivo de Recepción, dentro del mes siguiente de haberse producido la entrega o realización de las obras.

A la Recepción de las obras, a su terminación, concurrirá un facultativo designado por la Administración, representante de éste, el facultativo encargado de las obras y el contratista asistido si lo estima oportuno de su facultativo. Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Administración contratante y representante de ésta las dará por recibidas.



Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar así en el acta y el Director de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas, fijando un plazo para subsanar aquellas. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

Los asientos o averías, accidentes y daños que se produzcan en estas pruebas y que procedan de la mala construcción o falta de precauciones, serán corregidos por el Contratista a su cargo. De la recepción se levantará Acta, comenzando a partir de ese momento a computarse el plazo de garantía.

Previamente a la finalización del periodo de garantía, se efectuarán conjuntamente, entre la Dirección Facultativa y el Contratista adjudicatario de las obras, las comprobaciones del correcto funcionamiento de todos los elementos integrantes de la instalación, así como las pruebas y ensayos que la Dirección Facultativa estime oportunas realizar, subsanando los defectos observados y fijando un plazo para su reparación.

4.4.5. DISPOSICIONES FINALES

4.4.5.1.Plazo de garantía

El plazo de garantía, será de 2 años, o el marcado en la licitación si es mayor, a contar desde la fecha del Acta de Recepción de las Obras e Instalaciones, plazo considerado suficiente y en consonancia con la naturaleza de la obra a ejecutar. Las retenciones de obra en concepto de garantía serán las que estipule el Ayuntamiento.

Transcurrido el plazo de garantía sin objeciones por parte de la Administración, quedará extinguida la responsabilidad del Contratista, salvo si la obra se arruina con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción debido al incumplimiento del contrato por parte del Contratista, en cuyo caso responderá éste de los daños y perjuicios durante el término de diez años a contar desde la recepción.

Las luminarias tendrán un plazo de garantía por el Fabricante de mínimo 10 años.

4.4.5.2.Plazo de ejecución

El plazo de ejecución de las obras de alumbrado público, será conforme a lo ofertado en el pliego de licitación.

La no terminación de las obras en el plazo previsto sin existir reconocimiento expreso de causa justificada para su ampliación por el Ayuntamiento, llevará aparejada la aplicación de los artículos 95 y siguientes del Real Decreto Legislativo 2/2000 de 16 de junio (Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas).

Se hace expresamente la advertencia de que las inclemencias climatológicas no tendrán la consideración de fuerza mayor que justifique el retraso a los efectos señalados.

4.4.5.3.Plazo para acopio de materiales

El plazo de presentación de muestras a la Dirección facultativa, será de quince días, y el de acopio de materiales a partir de la fecha de notificación de la adjudicación de las obras de 5



semanas, (Acta de replanteo).

4.4.5.4. Clasificación del contratista

La instalación de alumbrado público al que se refiere el presente Proyecto, deberá ser realizada por instalador autorizado, y si lo requiere el Ayuntamiento en la licitación, de la clasificación de empresas contratistas del estado, de obras de reglamento general de la Ley de contratos de las administraciones públicas, o una similar aceptada por el órgano contratante.

En relación con la clasificación para los contratos de obras, la Ley establece en 500.000 euros el umbral de exigencia de clasificación, estableciendo igualmente que para los contratos de obras cuyo valor estimado sea inferior a dicha cifra el empresario podrá acreditar su solvencia indistintamente mediante su clasificación como contratista de obras en el grupo o subgrupo de clasificación correspondiente al contrato o bien acreditando el cumplimiento de los requisitos específicos de solvencia exigidos en el anuncio de licitación o en la invitación a participar en el procedimiento y detallados en los pliegos del contrato., y remitiendo a desarrollo reglamentario el establecimiento de los requisitos y medios que, en defecto de lo indicado en los pliegos, operarán en función de la naturaleza, objeto y valor estimado del contrato, medios y requisitos que tendrán carácter supletorio respecto de los que en su caso figuren en los pliegos.

En Pamplona, Diciembre 2023

Los Ingenieros Técnicos Industriales

Fdo: Óscar Jesús Campión Mezquíriz

Fdo: Juan José Visus Fandos



**PROYECTO DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y RENOVACIÓN
DEL ALUMBRADO PÚBLICO EN BIURRUN-OLCOZ**

DOCUMENTO N° 5 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DICIEMBRE 2023



ÍNDICE

5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	233
5.1. OBJETO	233
5.2. DATOS DEL ENCARGO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	233
5.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	233
5.4. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.....	236
5.4.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA NUEVA INSTALACIÓN.....	236
5.4.2. INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA	238
5.4.3. MAQUINARIA DE OBRA.....	239
5.4.4. MEDIOS AUXILIARES	239
5.4.5. ACTUACIONES PREVIAS AL INICIO DE LAS OBRAS	240
5.5. RIESGOS LABORALES.....	240
5.5.1. RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE.....	242
5.5.2. RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE.....	243
5.5.3. RIESGOS LABORALES ESPECIALES.....	248
5.6. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN.....	249
5.7. PROCEDIMIENTOS SEGUROS DE LA MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES A INTERVENIR EN LA OBRA	254
5.7.1. TALADRO ELÉCTRICO PORTÁTIL (TAMBIÉN ATORNILLADOR DE BULONES Y TIRAFONDOS)	254
5.7.2. MÁQUINAS HERRAMIENTA EN GENERAL (RADIALES - CIZALLAS - CORTADORAS Y SIMILARES)	256
5.7.3. ESCALERAS DE MANO, (INCLINADAS, VERTICALES Y DE TIJERA FABRICADAS EN ACERO MADERA O ALUMINIO).	257
5.7.4. PLATAFORMA ELEVADORA.....	261
5.7.5. CAMIÓN CESTA.....	263
5.8. ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.....	264
5.9. CLÁUSULAS PENALIZADORAS.....	266
5.10. LEGISLACIÓN APLICABLE	266



5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

5.1. OBJETO

El presente estudio básico de seguridad y salud viene exigido por el PROYECTO DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO EN BIURRUN-OLCOZ.

Según el art. 4.2 del Real Decreto 1.627/1.997, de 24 de octubre, dicho estudio básico se complementa e integra dentro del proyecto de ejecución.

Este estudio básico analiza y resuelve los problemas de seguridad y salud en el trabajo, de forma técnica y eficaz.

5.2. DATOS DEL ENCARGO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Nombre del proyecto sobre el que se trabaja: PROYECTO DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO EN BIURRUN-OLCOZ. Los autores del proyecto son los Ingenieros Técnicos Industriales: Juan José Visus Fandos y Oscar Jesús Campión Mezquíriz.

La autoría de este estudio de seguridad y salud es de los Ingenieros Técnicos Industriales Juan José Visus Fandos y Oscar Jesús Campión Mezquíriz.

5.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Nombre del proyecto sobre el que se trabaja: PROYECTO DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO EN BIURRUN-OLCOZ.

El equipo proyectista, al afrontar la tarea de redactar el Estudio de Seguridad y Salud para el PROYECTO DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO EN BIURRUN-OLCOZ, se enfrenta con el problema de definir los riesgos detectables analizando los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que está previsto sean utilizados en la obra, especificando también las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a reducir y controlar dichos riesgos.

Esta autoría de seguridad y Salud declara, que es su voluntad la de analizar primero sobre el proyecto y en su consecuencia, diseñar cuantos mecanismos preventivos se puedan idear a su buen saber y entender técnico, dentro de las posibilidades que el mercado de la construcción y los límites económicos permiten. Todo ello debe entenderse como la consecuencia del estudio de los datos que ha suministrado a través del proyecto de ejecución.

Corresponde al Contratista adjudicatario conseguir que el proceso de producción de construcción sea seguro. Colaborar en esta obligación desde nuestra posición técnica, es el motivo que inspira la redacción del contenido de los objetivos que pretende alcanzar este trabajo técnico, que se resumen en la frase, lograr realizar la obra sin accidentes laborales ni enfermedades profesionales.



En este estudio de seguridad y salud, se considera que es obligación del Contratista, disponer de:

1. Servicio de prevención.
2. Recursos preventivos formados, en número suficiente según la evaluación de riesgos durante la ejecución de la obra.
3. Un coordinador de actividades preventivas formado.
4. Los administrativos necesarios para llevar el control de: las altas y bajas de los trabajadores propios y ajenos; documentación de coordinación de actividades preventivas; la documentación acreditativa de la formación de los trabajadores en su trabajo seguro propios o de la subcontratación y autónomos; la documentación generada por la coordinación interempresarial o por mí realizada en cumplimiento del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y normativa de desarrollo.
5. Capacidad informática instalada en obra para elaborar la documentación reseñada y su archivo en Word o en PDF.

En consecuencia de lo expresado, los objetivos de este trabajo preventivo son:

- Conocer el proyecto a construir, la tecnología, los procedimientos de trabajo y organización previstos para la ejecución de la obra así como el entorno, condiciones físicas y climatología del lugar donde se debe realizar dicha obra, para poder identificar y analizar los posibles riesgos de seguridad y salud en el trabajo.
- Analizar todas las unidades de obra del proyecto, en función de sus factores: formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción.
- Colaborar con el proyectista para estudiar y adoptar soluciones técnicas y de organización que permitan incorporar los Principios de Acción Preventiva del artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que eliminen o disminuyan los riesgos.
- Identificar los riesgos evitables proponiendo las medidas para conseguirlo.
- Relacionar los riesgos inevitables especificando las soluciones para controlarlos y reducirlos mediante los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a utilizar.
- Diseñar, proponer y poner en práctica tras la toma de decisiones de proyecto y como consecuencia de la tecnología que se utilizará, las iniciativas que permitan definir las:
 - Soluciones por aplicación de tecnología segura en sí misma.
 - Las protecciones colectivas.
 - Los equipos de protección individual.
 - Los procedimientos de trabajo seguro que aplicará
 - Los servicios sanitarios y comunes, a implantar durante todo el proceso de esta construcción.
 - La existencia de los Recursos preventivos (RD 171/2004).



- La existencia del Coordinador de actividades preventivas de empresa(RD 171/2004).
- Presupuestar los costes de la prevención e incluir los planos y gráficos necesarios para la comprensión de la prevención proyectada.
- Ser base para la elaboración del plan de seguridad y salud por el contratista y formar parte junto al mismo y el plan de prevención de empresa, de las herramientas de planificación e implantación de la prevención en la obra.
- Divulgar la prevención proyectada para esta obra, a través del plan de seguridad y salud que elabore el Contratista.

La divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción.

Se espera que sea capaz por sí misma, de animar a todos los que intervengan en la obra a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración.

Sin esta colaboración inexcusable y la del contratista, de nada servirá este trabajo.

Por ello, este conjunto documental se proyecta hacia el contratista, los subcontratistas y los trabajadores autónomos que van a ejecutar la obra; debe llegar a todos ellos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten directamente y en su medida.

En cualquier caso, se recuerda, que en virtud del RD 171/2004, cada empresario, se convierte en "contratista principal de aquellos a los que subcontrata y estos a su vez de los que subcontraten, por consiguiente, el plan de seguridad y salud, deberá resolver eficazmente el método de comunicación de riesgos y su solución en dirección a las subcontrataciones y de éstas hacia los diversos "empresarios principales"

- Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.
- Definir las actuaciones a seguir en el caso de accidente, de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la oportuna a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.
- Expresar un método formativo e informativo para prevenir los accidentes, llegando a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.
- Hacer llegar la prevención de riesgos, gracias a su presupuesto, a cada empresa o autónomos que trabajen en la obra, de tal forma, que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y salud.
- Colaborar a que el proyecto prevea las instrucciones de uso, mantenimiento y las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores: de reparación, conservación y mantenimiento.

Esto se elaborará una vez conocidas las acciones necesarias para las operaciones de mantenimiento y conservación tanto de la obra en sí como de sus instalaciones.

**SE COMUNICA EXPRESAMENTE PARA SU CONOCIMIENTO Y EFECTOS:**

Este estudio de seguridad y salud en el trabajo, es un capítulo más del proyecto de ejecución que debe ejecutarse con el mismo rango de importancia que el resto de ellos, pero destacado sobre los demás, porque es un instrumento de defensa del Principio Constitucional del Derecho a la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo.

Según la interpretación de la legislación realizada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, para que el estudio de seguridad y salud sea eficaz, es necesario que esté presente en obra junto al proyecto de ejecución del que es parte y al plan de seguridad y salud en el trabajo que lo desarrolla en su caso y complementa. El contratista, debe saber, que el plan de seguridad y salud, no sustituye a este documento preventivo, y que esa creencia, es un error de interpretación jurídica.

5.4. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

Se mantendrán las instalaciones que presentan un estado de conservación y antigüedades adecuados, una calificación energética A o B y un cumplimiento total del REEAE y REBT.

Reformar el resto de instalaciones existentes entre las que se incluyen:

- Instalaciones con elevada contaminación lumínica (faroles villa sin reflector, etc).
- Instalaciones de más de 15 años de antigüedad.
- Instalaciones de baja eficiencia (luminarias abiertas sin reflector, luminarias con reflector de lamas, etc)
- Instalaciones que incumplen los reglamentos de REEAE y/o REBT, tanto desde el punto de vista lumínico como de seguridad eléctrica.

5.4.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA NUEVA INSTALACIÓN

Las soluciones técnicas escogidas son:

- Anulación de puntos de luz superfluos
- Sustitución de luminarias por otras luminarias con mayor rendimiento, lámpara de menor potencia, sistema de reducción de flujo autónomo (salvo aquellas que no se modifican y que tienen sistema de doble nivel), y menor FHSinst.
- Sustitución de balastos electromagnéticos por balastos electrónicos/drivers con regulación autónoma mínimo 8h
- Adecuación o sustitución de cuadros completos para cumplimiento del REBT. Traslado a vía pública en aquellos casos que así se precise.
- Sustitución de soportes dañados o muy antiguos.
- Otros: pequeñas adecuaciones de cableados, puestas a tierra, obras civiles, etc

Se ha de puntualizar que todas las luminarias nuevas previstas dispondrán de driver con sistema de doble nivel autónomo.

En el documento Planos que forma parte de este Proyecto se detalla el ámbito completo de actuación y las instalaciones existentes y a reformar.



Se listan a continuación las reformas previstas a ejecutar.

Cuadro

- Adecuación de cuadros de alumbrado 1, 2 de Biurrun y Olcoz (4 centros de mando) existentes al REBT. Instalación de telegestión.

Instalación de las siguientes luminarias

- Farol Villa: ATP modelo VILLA AC LED35, con 24 LEDS a 500mA. Consumo de 34W. Fabricada en polímeros técnicos reforzados -S7- (cubierta) y termo-polímero -T5- estabilizado contra los rayos U.V. (difusor). Con difusor confort para disminuir el deslumbramiento. Luminaria de CLASE II. IP 66 e IK 10. Temperatura de color 3000K. Posición: apoyada. Vida útil: 100.000h. L80B10. Driver con bus dali y regulable mediante dimer interno con hasta 6 escalones, con protector para sobretensiones de hasta 10kV (6KV entre L y N).
- Farol Villa: ATP modelo VILLA AC LED25, con 12 LEDS a 500mA. Consumo de 19-27W. Fabricada en polímeros técnicos reforzados -S7- (cubierta) y termo-polímero -T5- estabilizado contra los rayos U.V. (difusor). Con difusor confort para disminuir el deslumbramiento. Luminaria de CLASE II. IP 66 e IK 10. Temperatura de color 3000K. Posición: apoyada. Vida útil: 100.000h. L80B10. Driver con bus dali y regulable mediante dimer interno con hasta 6 escalones, con protector para sobretensiones de hasta 10kV (6KV entre L y N).
- Vial: ATP modelo ENUR MICRO LED35, con 24 LEDS a 500mA. Consumo de 35W. Carcasa fabricada en polímeros técnicos reforzados S7 y difusor de polímero transparente tropicalizado, de alto impacto T5, y estabilizado contra los rayos UV. Luminaria de CLASE II. IP 66 e IK 10. Temperatura de color 3000K. Posición: apoyada. Vida útil: 100.000h. L80B10. Driver con bus dali y regulable mediante dimer interno con hasta 6 escalones, con protector para sobretensiones de hasta 10kV (6KV entre L y N)
- Proyector: proyector Consumo de 35W. Luminaria de CLASE II . Grado IK10 para la carcasa, resistente a impactos de 20 Julios según norma UNE-EN. 50102. Grado IK10 para el difusor, resistente a impactos de 20 Julios según norma UNE-EN. 50102. Nivel de aislamiento eléctrico de la luminaria, Clase II según norma UNE-EN. 60598. Rigidez dieléctrica 250 Kv o superior, Norma UNE, ANSI o IEEE. Grado de protección de toda la envolvente, incluido el conjunto óptico, IP66 según Norma UNE-EN. 60598. Junta de poliuretano sin uniones ni pegamento degradable. Espesor del difusor mínimo 2.5 mm o mayor en cualquiera de sus zonas con ficha técnica del fabricante. Sistema de conexión mediante un conector estanco IP68, estándar Internacional IEC 60529, UNE-EN 60598-1 o ANSI equivalente. Tornillería acero inoxidable. Índice de Reproducción Cromática (IRC): >70. Fuente de luz con LED de alta potencia con encapsulado de silicona y base cerámica. Vida útil de la luminaria 100.000 horas con funcionamiento a una temperatura media ambiente de 25°C. Rango de temperatura de funcionamiento de -30 a +35°C. Longevidad módulo LED: L90B10



- Constructivamente las luminarias para el alumbrado exterior cumplimentarán la Norma UNE-EN 60598-2-3 y en caso de proyectores la UNE-EN 60598-2-5, además del Real Decreto 1630/1992 de 29 de diciembre en aplicación de la Directiva 89/106/CEE y demás normativa internacional aplicable.

Las luminarias y sus equipos dispondrán de protección bipolar contra sobretensiones transitorias de tipo 2+3 de hasta 10 kV/10 kA.

Una vez realizadas las reformas se procederá a la legalización de todas las instalaciones modificadas conforme al REBT y a ajustar las contrataciones actuales (ej. Reducción de términos fijos) para optimizar la facturación final.

5.4.2. INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del RD 1627/97, la obra dispondrá de vestuarios con asientos y taquillas individuales, provistas de llave, lavabos con agua fría, agua caliente sanitaria y espejo, duchas con agua fría y agua caliente sanitaria e inodoros.

La superficie mínima común de vestuarios y aseos será, por al menos, de dos metros cuadrados para cada operario y la altura mínima será de 2,30 metros.

La utilización de los servicios higiénicos será no simultánea en caso de haber operarios de distintos sexos.

Los suelos, paredes y techos del vestuario serán continuos, lisos e impermeables, realizados con materiales sintéticos preferiblemente, en tonos claros, y estos materiales permitirán el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

Para la limpieza y conservación de estos locales en las condiciones pedidas, se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

De acuerdo con el apartado 3 del Anexo VI del RD 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica a continuación, en la que se incluye además, el listado de los teléfonos de urgencia.

Maletín botiquín de primeros auxilios, conteniendo, agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de iodo; "mercurocromo" o "cristalmina"; amoníaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrapo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardiacos de urgencia y jeringuillas desechables.

Se instalará en la caseta de obra debidamente señalizado. Tras su uso será repuesto inmediatamente y se revisará mensualmente.

Centro Salud Puente al Reina	Calle San Pedro 22 31700 Puente la Reina Teléfono: 94834803
Hospital de Navarra	c/Irunlarrea 3 - Pamplona Teléfono: 848456001



Protección civil	112
Cruz Roja	112
DYA	112
Bomberos de Navarra	112
Servicio navarro de Salud	112
Información Toxicológica	915620420
Policía	091
Policía local	092
Policía foral	091
Guardia civil	948234700

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo.

5.4.3. MAQUINARIA DE OBRA

La lista siguiente contiene la maquinaria que se considera de propiedad del contratista o de algún subcontratista bajo el control directo del anterior; se considera la que cada empresario habrá mantenido la propiedad de su empresa y que en el caso de subcontratación, exigirá que haya recibido un mantenimiento aceptable, con lo que el nivel de seguridad puede ser alto.

No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso; si esto es así la seguridad deberá retocarse.

La maquinaria que se prevé emplear en la ejecución de la obra es la siguiente:

- Escaleras
- Camión cesta
- Plataformas elevadoras
- Taladros
- Radial

5.4.4. MEDIOS AUXILIARES

La lista siguiente contiene los medios auxiliares que se considera de propiedad del contratista o de algún subcontratista bajo el control directo del anterior; se considera la que cada empresario habrá mantenido la propiedad de su empresa y que en el caso de subcontratación, exigirá que haya recibido un mantenimiento aceptable, con lo que el nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso; si esto es así la seguridad deberá retocarse.



Los medios auxiliares que se prevé emplear en la ejecución de la obra es la siguiente:

- Escaleras de mano
- Instalación eléctrica

El contratista deberá definir en su plan de obra el lugar y superficie que va a destinar para acopios y almacén.

5.4.5. ACTUACIONES PREVIAS AL INICIO DE LAS OBRAS

Antes del inicio de las obras y como medida preventiva inicial, se procederá a la ejecución del balizamiento provisional de la misma, mediante vallas, barreras, conos reflectantes y cinta de balizamiento, así como instalación de balizas luminosas, para horas nocturnas, y señalización adecuada.

Por la noche debe instalarse una iluminación suficiente (del orden de 120 lux en las zonas de trabajo, y de 10 lux en el resto), cuando se ejerciten trabajos nocturnos. Cuando no se ejerciten trabajos durante la noche, deberá mantenerse al menos una iluminación en el conjunto con objeto de detectar posibles peligros y para observar correctamente todas las señales de aviso y de protección. Nunca se desviarán los peatones hacia la calzada sin que haya protecciones.

La maquinaria que se encuentre en la zona de obra extremará las precauciones y tendrá limitada la velocidad a 10 km/h, con el fin de facilitar las maniobras de la misma y evitar peligros de atropellos.

Se regulará la entrada y salida de maquinaria mediante señalistas cuando sea necesario para evitar molestias al tráfico peatonal y de vehículos existente. Éste irá provisto de señal bidireccional y de chaleco reflectante.

Todos los cruces subterráneos, y muy especialmente los de energía eléctrica y los de gas, deben quedar perfectamente señalizado sin olvidar su cota de profundidad.

Deberá señalarse en el Libro de Ordenes, la fecha de comienzo de obra, que quedará refrendada con las firmas del Director de Obra, del Jefe de Obra, del Contratista de un representante de la Propiedad y del Coordinador de Seguridad y Salud.

Asimismo y antes de comenzar las obras, deben supervisarse las prendas y los elementos de protección individual o colectiva para ver si su estado de conservación y sus condiciones de utilización son óptimas. En caso contrario se desecharán adquiriendo el Contratista otros nuevos. Todos los elementos de protección de personal se ajustarán a las normas de homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 15-7-1974).

5.5. RIESGOS LABORALES

A continuación se analizan y evalúan los riesgos existentes de acuerdo a los trabajos que van a realizarse y los materiales y herramientas utilizados.

El presente análisis puede verse modificado a través del correspondiente Plan de Seguridad y Salud, en virtud de la tecnología utilizada en la ejecución del proyecto por contratista o



subcontratas.

ADVERTENCIA AL CONTRATISTA: este estudio de seguridad y salud no realiza ni aporta una "evaluación inicial de riesgos" , porque esa es una obligación empresarial ajena a los documentos de un proyecto de construcción.

Se aporta "la evaluación de la eficacia de la prevención proyectada" (protecciones, procedimientos de trabajo seguro y señalización), que demuestra haber considerado todos los riesgos de detección posible que pueden aparecer en la obra, a los que da solución y además, evalúa todo ello, creando un nivel de prevención que en su caso puede ser superado por el Contratista, pero no disminuido.

En consecuencia, el servicio de prevención del Contratista, puede fijarse en él a la hora de realizar su evaluación inicial de riesgos en su plan de seguridad y salud, pero no debe limitarse a fotocopiar la información que se entrega, porque eso sería prueba documental de su incumplimiento legal.

El presente análisis puede verse modificado a través del correspondiente Plan de Seguridad y Salud, en virtud de la tecnología utilizada en la ejecución del proyecto por contratista o subcontratas.

La empresa adjudicataria de las obras redactará, antes del comienzo de las mismas, un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en este estudio, cumpliendo los siguientes requisitos:

1. Cumplirá las especificaciones del Real Decreto 1.627/1997 y concordantes, elaborándolo de inmediato, tras la adjudicación de la obra y siempre, antes de la firma del acta de replanteo.
2. Dará respuesta, analizando, estudiando, desarrollando y complementando en su caso, el contenido de este estudio de seguridad y salud, de acuerdo con la tecnología de construcción que le es propia y de sus métodos y organización de los trabajos.
3. Suministrará, los documentos y definiciones que se le exigen en el estudio de seguridad y salud, especialmente el plan de ejecución de obra, conteniendo de forma desglosada las partidas de seguridad y salud.
4. Cuando sea necesario suministrará planos de calidad técnica, planos de ejecución de obra con los detalles oportunos para su mejor comprensión.
5. No podrá ser sustituido por ningún otro tipo de documento, que no se ajuste a lo especificado en los apartados anteriores.
6. El Contratista y la obra estarán identificados en cada página y en cada plano del plan de seguridad y salud. Las páginas estarán numeradas unitariamente y en el índice de cada documento.
7. Todos sus documentos estarán sellados y firmados en su última página con el sello del contratista de la obra.



8. En cumplimiento del RD 171/2004, de 30 de enero, el plan de seguridad y salud, como documento de prevención abierto a cualquier eventualidad, recogerá sobre la marcha de la ejecución de la obra:
- La información sobre los riesgos y prevención a aplicar de cada subcontratista como tal.
 - A través de la información del subcontratista anterior, la información sobre los riesgos y prevención a aplicar, del empresario con el que éste subcontrate.

Este Plan, debe ser revisado y aprobado, en su caso por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Se incluirá en la misma la periodicidad de las revisiones que han de hacerse a los vehículos y maquinaria asignada a la obra. En el punto que determine el Coordinador, existirá un libro de incidencias habilitado al efecto, facilitado por el Colegio Profesional que vise el estudio de ejecución de la obra. Este libro existe con fines de control y seguimiento de plan de Seguridad y de Salud. Únicamente se podrán hacer anotaciones relacionadas con la inobservancia de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud. El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra enviará en un plazo de 24 horas cada una de las copias a los destinatarios previstos anteriormente.

El Contratista suministrará en su plan de seguridad y salud, el cronograma de cumplimentación de las listas de control del nivel de seguridad de la obra. La forma de presentación preferida, es la de un gráfico coherente con el que muestra el plan de ejecución de la obra suministrado en este estudio de seguridad y salud.

Con el fin de respetar al máximo la libertad empresarial y su propia organización de los trabajos, se admitirán previo análisis de operatividad, las listas de control que componga o tenga en uso común el Contratista adjudicatario.

El contenido de las listas de control será coherente con la ejecución material de las protecciones colectivas y con la entrega y uso de los equipos de protección individual. Si el Contratista carece de los citados listados o se ve imposibilitado para componerlos, deberá comunicarlo inmediatamente tras la adjudicación de la obra, a esta autoría del estudio de seguridad y salud, con el fin de que le suministre los oportunos modelos para su confección e implantación posterior en ella.

Se recuerda, que en cumplimiento del artículo 18 del RD 1.627/1997, de antes del comienzo de la obra, el promotor deberá efectuar un aviso previo a la autoridad laboral competente. Este aviso previo se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1.627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y la normativa específica de cada Comunidad Autónoma del Estado.

5.5.1. RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE

Este apartado contiene la relación de los riesgos laborales que pudiendo presentarse en obra, van a ser totalmente evitados.



En este trabajo, se consideran riesgos evitados los siguientes:

- Los derivados de las interferencias de los trabajos a ejecutar, que se han eliminado mediante el estudio preventivo del plan de ejecución de obra.
- Los originados por las máquinas carentes de protecciones en sus partes móviles, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas las máquinas estén completas; con todas sus protecciones.
- Los originados por las máquinas eléctricas carentes de protecciones contra los contactos eléctricos, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas ellas estén dotadas con doble aislamiento o en su caso, de toma de tierra de sus carcasas metálicas, en combinación con los interruptores diferenciales de los cuadros de suministro y red de toma de tierra general eléctrica.
- Los derivados del factor de forma y de ubicación del puesto de trabajo, que se han resuelto mediante la aplicación de procedimientos de trabajo seguro, en combinación con las protecciones colectivas, equipos de protección individual y señalización.
- Los derivados de las máquinas sin mantenimiento preventivo, que se eliminan mediante el control de sus libros de mantenimiento y revisión de que no falte en ellas, ninguna de sus protecciones específicas y la exigencia en su caso, de poseer el marcado CE.
- Los derivados de los medios auxiliares deteriorados o peligrosos; mediante la exigencia de utilizar medios auxiliares con marcado CE o en su caso, medios auxiliares en buen estado de mantenimiento, montados con todas las protecciones diseñadas por su fabricante.
- Los derivados por el mal comportamiento de los materiales preventivos a emplear en la obra, que se exigen en su caso, con marcado CE o con el certificado de ciertas normas UNE.

Se omite el prolijo listado por ser inoperante para la prevención de riesgos laborales, pues por la aplicación de este trabajo ya no existen.

5.5.2. RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE

Se omite el prolijo listado por ser inoperante para la prevención de riesgos laborales, pues por la aplicación de este trabajo ya no existen.

En este trabajo, se consideran riesgos existentes en la obra pero resueltos mediante la prevención contenida en este trabajo el listado siguiente:

1. Caídas de personas a distinto nivel
2. Caída de personas al mismo nivel
3. Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento
4. Caídas de objetos en manipulación
5. Caídas de objetos desprendidos



6. Pisadas sobre objetos
7. Choques contra objetos inmóviles
8. Choques contra objetos móviles
9. Golpes por objetos o herramientas
10. Proyección de fragmentos o partículas
11. Atrapamiento por o entre objetos
12. Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos
13. Sobresfuerzos
14. Exposición a temperaturas ambientales extremas
15. Contactos térmicos
16. Exposición a contactos eléctricos
17. Exposición a sustancias nocivas
18. Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas
19. Exposición a radiaciones
20. Explosiones
21. Incendios
22. Accidentes causados por seres vivos
23. Atropellos o golpes con vehículos
24. Patologías no traumáticas
25. "In itinere"

Cada uno de los 25 epígrafes de la lista precedente surge de la estadística considerada en el "Anuario de Estadística de Accidentes de Trabajo de la Secretaría General Técnica de la Subdirección General de Estadísticas Sociales y Laborales del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales" ; tiene su desarrollo en función de la peculiaridad de cada actividad de obra, medios auxiliares y máquinas utilizadas, en combinación con los oficios presentes en la obra y las protecciones colectivas a montar para eliminar los riesgos. Estas especificaciones, aparecen en el anexo de "identificación de riesgos y evaluación de la eficacia de las protecciones dentro de este mismo trabajo. Están dentro de los listados de riesgos seguidos de la forma en la que se han considerado.

La prevención aplicada en este trabajo, demuestra su eficacia en las tablas aludidas en el párrafo anterior, como se puede comprobar, la mayoría de ellos se evalúan tras considerar la prevención "riesgos triviales" , que equivale a decir que están prácticamente eliminados. No se considera así. Se estima que un riesgo trivial puede ser causa eficiente de un accidente mayor, por aplicación del proceso del principio de "causalidad eficiente" o de la teoría del "árbol de causas" . Esta es la razón, por la que los riesgos triviales permanecen en la tablas



de evaluación.

A continuación se indican tablas, la primera se refiere a aspectos generales que afectan a la totalidad de la obra, y las restantes a aspectos específicos de cada una de las fases en las que puede dividirse la obra.

TODA LA OBRA	
RIESGOS	
Caídas de operarios al mismo nivel.	
Caídas de operarios a distinto nivel.	
Caídas de objetos sobre operarios.	
Caídas de objetos sobre terceros.	
Choques o golpes contra objetos.	
Fuertes vientos.	
Trabajos en condiciones de humedad.	
Contactos eléctricos directos e indirectos.	
Cuerpos extraños en los ojos.	
Sobreesfuerzos.	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	GRADO DE ADOPCIÓN
Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra.	Permanente
Orden y limpieza de los lugares de trabajo.	Permanente
Recubrimiento o distancia de seguridad de 1 metro a líneas eléctricas de baja tensión.	Permanente
Iluminación adecuada y suficiente (Alumbrado de obra).	Permanente
No permanecer en el radio de acción de las máquinas.	Permanente
Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento.	Permanente
Señalización de obra (Carteles y señales).	Permanente
Cintas de señalización y balizamiento a 10 metros de distancia.	Alternativa al vallado
Evacuación de luminarias desmontadas.	Permanente
Escaleras auxiliares.	Ocasional
Camión o plataforma elevadora con cesta.	Permanente
Información específica.	Para riesgos concretos
Cursos y charlas de formación.	Frecuente



EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	EMPLEO
Casco de seguridad.	Permanente
Calzado protector.	Permanente
Ropa de trabajo.	Permanente
Ropa impermeable o de protección.	Con mal tiempo
Gafas de seguridad.	Frecuente
Arnés de seguridad.	Permanente
Cinturones de protección del tronco.	Ocasional
Guantes.	Permanente

DESMONTAJE Y MONTAJE DE LUMINARIAS	
RIESGOS	
Caídas de operarios al vacío o por el plano inclinado de la cubierta.	
Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores.	
Lesiones y cortes en manos y brazos.	
Lesiones, pinchazos y cortes en pies.	
Fuertes vientos.	
Caídas de escaleras, señalización de la zona de trabajo.	
Electrocuciones.	
Proyecciones de partículas.	
Condiciones meteorológicas adversas.	
Avispas e insectos en huecos de luminarias.	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	GRADO DE ADOPCIÓN
Señalización vial y vallado de la zona de trabajo.	Permanente
Escaleras peldañeadas y protegidas.	Permanente
Acopio adecuado de materiales.	Permanente
Señalizador obstáculos.	Permanente
Paralización de los trabajos en condiciones meteorológicas adversas.	Permanente
Formación adecuada de los trabajadores y programación del trabajo.	Permanente
El movimiento de vehículos de transporte y tendido se regirá por un plan preestablecido, procurando que estos desplazamientos mantengan sentidos constantes.	Permanente
Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo	Alternativa al vallado



anunciará con una señal acústica.	
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	EMPLEO
Casco de seguridad.	Permanente
Calzado protector, botas de seguridad.	Permanente
Mástiles y cables fijadores.	Permanente
Cuerdas de seguridad.	Permanente
Gafas de seguridad.	Permanente
Arnés y cinturón de seguridad.	Permanente
Chaleco reflectante.	Permanente
Guantes de cuero o goma.	Permanente
INSTALACIÓN Y CONEXIONADO	
RIESGOS	
Caídas a distinto nivel.	
Lesiones y cortes en manos y brazos.	
Dermatitis por contacto con materiales.	
Inhalación de sustancias tóxicas.	
Quemaduras.	
Golpes y aplastamiento de pies.	
Electrocuciones, por mala protección en cuadros, maniobras incorrectas, uso de herramienta sin aislamiento, puenteo de mecanismos de protección, conexionado sin clavijas, empalmes de cables inapropiados.	
Contactos eléctricos directos e indirectos.	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	GRADO DE ADOPCIÓN
Escalera portátil de tijera con calzos de goma y tirantes.	Frecuente
Realizar las conexiones eléctricas sin tensión.	Permanente
Desmontaje y montaje de luminarias mediante camión con cesta o plataforma elevadora.	Permanente
Las zonas de trabajo tendrán una iluminación suficiente y de forma que no cree sombras sobre la zona de trabajo.	Permanente
Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.	Permanente
Comprobación de tensión siempre al manipular cada luminaria.	Permanente
No se dejarán las puntas de cables sueltas y sin aislar, ya sean conductores activos o de protección.	Permanente



Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores estarán protegidas, con material aislante normalizado, contra los contactos con la energía eléctrica. Aquellas cuyo aislamiento este deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado de forma inmediata.	Permanente
El movimiento de vehículos de transporte y tendido se regirá por un plan preestablecido, procurando que estos desplazamientos mantengan sentidos constantes.	Permanente
Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica.	Permanente
Antes de hacer entrar en carga 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 de Baja Tensión.	Frecuente
Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra, antes de ser iniciadas.	Frecuente
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	EMPLEO
Casco de seguridad.	Permanente
Calzado protector, botas de seguridad.	Permanente
Mástiles y cables fijadores.	Ocasional
Mascarilla filtrante.	Ocasional
Gafas de seguridad.	Permanente
Arnés y cinturón de seguridad.	Permanente
Chaleco reflectante.	Permanente
Guantes de cuero o goma.	Permanente

5.5.3. RIESGOS LABORALES ESPECIALES

A continuación se relacionan aquellos trabajos que siendo necesarios para el desarrollo de la obra definida en el proyecto de referencia, implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores y están incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97.

Se indican así mismo las medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir los riesgos derivados de este tipo de trabajos.

TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES	MEDIDAS ESPECIFICAS PREVISTAS
---------------------------------	-------------------------------



Especialmente graves de caídas en altura, sepultamientos y hundimientos.	Empleo de cinturones y arneses de seguridad.
En proximidad de líneas eléctricas de baja tensión.	Señalizar y respetar la distancia de seguridad de 30 cm. Aislar los elementos de tensión. EPIs aislantes.
En proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.	Señalizar y respetar la distancia de seguridad de 5 m. Pórticos protectores de 5 m. de altura. Calzado de seguridad.
Trabajos en proximidad de carretera nacional o vial con tráfico.	Señalización vial permanente de la zona de trabajo, limitar la velocidad, personal con equipos reflectantes, personal señalizando el paso de vehículos mediante discos apropiados.
Cortes con vidrios de lámparas de descarga con mercurio.	Usar guantes de cuero o anti-corte, y cajas de cartón o blandas para evitar golpes de las lámparas.

5.6. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN

Además de cumplir expresamente con lo expresado el RD. 773/1997, de 30 de mayo, Utilización de equipos de protección individual, todos aquellos utilizables en esta obra, cumplirán las siguientes condiciones:

1. Tendrán grabada la marca "CE", según las normas Equipos de Protección Individual (EPI).
2. Los equipos de protección individual que tengan caducidad, llegando a la fecha, constituirán un acopio ordenado, que será revisado por la Dirección Facultativa para que autorice su eliminación de la obra.
3. Los equipos de protección individual en utilización que estén rotos, serán reemplazados de inmediato, quedando constancia escrita en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.
4. Las normas de utilización de los equipos de protección individual, se atenderán a lo previsto en los folletos explicativos y de utilización de cada uno de sus fabricantes que el contratista certificará haber hecho llegar a cada uno de los trabajadores que deban utilizarlos.

A continuación se especifican las características técnicas y cumplimiento de normas UNE de los equipos de protección a usar durante el transcurso de la obra.



- **Guantes de cuero flor y loneta**

Especificación técnica.

Unidad de par de guantes fabricados en cuero flor en la parte anterior de palma y dedos de la mano, dorso de loneta de algodón, comercializados en varias tallas. Ajustables a la muñeca de las manos mediante bandas extensibles ocultas. Con marca CE. según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE.

Los guantes fabricados en cuero flor y loneta, cumplirán la siguiente norma UNE: UNE. EN 388/95

Obligación de su utilización.

En todos los trabajos de manejo de herramientas manuales: picos, palas.

En todos los trabajos de manejo y manipulación de puntales y bovedillas.

Manejo de sogas o cuerdas de control seguro de cargas en suspensión a gancho.

En todos los trabajos similares por analogía a los citados.

Ámbito de obligación de su utilización.

En todo el recinto de la obra.

- **Guantes aislantes de la electricidad en baja tensión, hasta 430 voltios**

Especificación técnica.

Unidad de guantes aislantes de la electricidad, para utilización directa sobre instalaciones a 430 voltios como máximo. Con marca CE. según normas E.P.I.

Obligación de su utilización.

En todos los trabajos en los que se deba actuar o manipular circuitos eléctricos con una tensión no superior a 430 voltios.

Ámbito de obligación de su utilización.

En toda la obra, durante las maniobras e instalación general eléctrica provisional de obra o definitiva, cableado, cuadros y conexiones en tensión siempre que esta no pueda ser evitada.

- **Gafas de seguridad contra el polvo y los impactos**

Especificación técnica.

Unidad de gafas de seguridad contra el polvo y los impactos en los ojos. Fabricadas con montura de vinilo, pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior contra choques y cámara de aire entre las dos pantallas para evitar condensaciones. Modelo panorámico, ajustable a la cabeza mediante bandas elásticas textiles contra las alergias. Con marca CE. según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE.

Los ensayos de las gafas de seguridad contra el polvo y los impactos, cumplirán las siguientes normas UNE:

UNE. EN 167/96

UNE. EN 168/96

Obligación de su utilización.

En la realización de todos los trabajos con riesgos de proyección o arranque de partículas, reseñados dentro del análisis de riesgos de la memoria.



Ámbito de obligación de su utilización.

En cualquier punto de la obra en el que se trabaje produciendo o arrancando partículas.

- Deslizadores paracaídas, para arneses cinturones de seguridad

Especificación técnica.

Unidad de dispositivo deslizador paracaídas de seguridad, fabricado en acero inoxidable, para amarre del cinturón de seguridad; modelo de cierre por palanca voluntaria, con doble dispositivo de mordaza para protección de una posible apertura accidental. Con marca CE., según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE.

Los dispositivos deslizador paracaídas de seguridad, para arneses cinturones de seguridad, cumplirán las siguientes normas UNE:

UNE. EN 353-1/93 + ERRATUM/94

UNE. EN 353-2/93

Obligación de su utilización.

En las grúas torre para deslizarlo a través de los cables de circulación segura. En la instalación de aquellas protecciones colectivas que requieren el uso de cables de circulación segura, en su mantenimiento y desmantelamiento.

Ámbito de obligación de su utilización.

En todos aquellos puntos de la obra en los que se trabaje con arneses cinturones de seguridad, que deban amarrarse a una cuerda de seguridad de circulación.

- Cinturón portaherramientas

Especificación técnica.

Unidad de cinturón portaherramientas formado por faja con hebilla de cierre, dotada de bolsa de cuero y aros tipo canana con pasador de inmovilización, para colgar hasta 4 herramientas. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización.

En la realización de cualquier trabajo fuera de talleres que requieran un mínimo de herramientas y elementos auxiliares.

Ámbito de obligación de su utilización.

Toda la obra.

- Casco para trabajos en altura

Especificación técnica.

Unidad de casco de seguridad contra golpes en la cabeza, con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo y contorno interno de la cabeza acolchado, con cintas textiles de amortiguación y contra el sudor; ajustable a la nuca mediante ruedecita lateral accionable incluso utilizando guantes, y barboquejo que cumple la norma EN 12492 de alpinismo de tal forma que se impide la caída accidental del casco. Con marca CE EN 397

Calidad: El material será nuevo, a estrenar.



Componentes: Carcasa exterior ergonómica de policarbonato de alta resistencia, dotada con ranuras laterales para recibir pantallas u orejeras y ganchos por montar una linterna frontal. Arnés textil de sujeción al cráneo mediante ruedecita lateral accionable incluso utilizando guantes. Contorno de la cabeza regulable en altura. Barboquejo que cumple la norma EN 12492 de alpinismo

Obligación de su utilización.

Durante toda la realización de la obra y en todos los lugares en los que se realicen trabajos en altura o suspensión mediante sistema de cordada y sillín, con excepción del: interior de talleres, instalaciones provisionales para los trabajadores; oficinas y en el interior de cabinas de maquinaria y siempre que no existan riesgos para la cabeza.

Ámbito de obligación de su utilización.

Desde el momento de entrar en la obra, durante toda la estancia en ella, dentro de los lugares con riesgos para la cabeza.

- **Casco de seguridad, contra golpes en la cabeza**

Especificación técnica.

Unidad de casco de seguridad contra golpes en la cabeza, con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo, con cintas textiles de amortiguación y contra el sudor de la frente frontal; ajustable a la nuca, de tal forma que se impide la caída accidental del casco. Con marca CE. según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE.

Los cascos de seguridad cumplirán las siguientes normas UNE:

UNE. EN 397/95 + ERRATUM/96

UNE. EN 966/95 + ERRATUM/96

Obligación de su utilización.

Durante toda la realización de la obra y en todos los lugares, con excepción del: interior de talleres, instalaciones provisionales para los trabajadores; oficinas y en el interior de cabinas de maquinaria y siempre que no existan riesgos para la cabeza.

Ámbito de obligación de su utilización.

Desde el momento de entrar en la obra, durante toda la estancia en ella, dentro de los lugares con riesgos para la cabeza.

- **Botas de seguridad en loneta reforzada y serraje con suela de goma o PVC**

Especificación técnica.

Unidad de par de botas de seguridad contra los riesgos de aplastamiento o de pinchazos en los pies. Comercializadas en varias tallas. Fabricadas con serraje de piel y loneta reforzada contra los desgarros. Dotadas de puntera metálica pintada contra la corrosión; plantillas de acero inoxidable forradas contra el sudor, suela de goma contra los deslizamientos, con talón reforzado. Ajustables mediante cordones. Con marca CE, según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE.

Las botas de seguridad cumplirán las siguientes normas UNE:

UNE. EN 344/93 + ERRATUM/94 y 2/95 + AL/97

UNE. EN 345/93 + A1797



UNE. EN 345-2/96

UNE. EN 346/93 + A1/97

UNE. EN 346-2/96

UNE. EN 347/93 + A1/97

UNE. EN 347-2/96

Obligación de su utilización.

En la realización de cualquier trabajo con riesgo de recibir golpes o aplastamientos en los pies y pisar objetos cortantes o punzantes.

Ámbito de obligación de su utilización.

Toda la superficie del solar y obra en presencia del riesgo de golpes, aplastamientos en los pies o pisadas sobre objetos punzantes o cortantes. Trabajos en talleres. Carga y descarga de materiales y componentes.

- **Arnés cinturón de seguridad anticaídas**

Especificación técnica.

Unidad de cinturón de seguridad contra las caídas. Formado por faja dotada de hebilla de cierre; arnés unido a la faja dotado de argolla de cierre; arnés unido a la faja para pasar por la espalda, hombros y pecho, completado con perneras ajustables. Con argolla en "D" de acero estampado para cuelgue; ubicada en la cruceta del arnés a la espalda; cuerda de amarre de 1 m., de longitud, dotada de un mecanismo amortiguador y de un mosquetón de acero para enganche. Con marca CE según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE.

Los cinturones de seguridad anticaídas, cumplirán las siguientes normas UNE:

UNE. EN 361/93

UNE. EN 358/93

UNE. EN 355/92

UNE. EN 355/93

Obligación de su utilización.

En todos aquellos trabajos con riesgo de caída desde altura definidos en la memoria dentro del análisis de riesgos. Trabajos de: montaje, mantenimiento, cambio de posición y desmantelamiento de todas y cada una de las protecciones colectivas. Montaje y desmontaje de andamios metálicos modulares. Montaje, mantenimiento y desmontaje de grúas torre.

Ámbito de obligación de su utilización.

En toda la obra. En todos aquellos puntos que presenten riesgo de caída desde altura.

- **Anticaídas retráctil hasta 136 Kg de utilización**

Especificación técnica.

Anticaídas retráctil de cinta con carcasa de PVC, con función giratoria en el punto de enganche del aparato para impedir la torsión de la cinta. Con indicador de carga integrado en el absorbedor, testigo de utilizaciones. Peso propio 2,5 Kg. Con certificado CE, según EN 360.



Componentes: Carcasa estanca de PVC. Tornillos de acero inoxidable. Cinta de poliéster y Dyneema. Conector y componentes internos de aleación de aluminio y acero inoxidable.

Características técnicas: 1,5 m de distancia máxima de caída. 4,5 kN de fuerza máxima de choque. 136 Kg de carga máxima de utilización.

Calidad: El material será nuevo, a estrenar.

El Contratista incluirá en su "plan de seguridad y salud", el modelo del "parte de entrega de equipos de protección individual" que tenga por costumbre utilizar en sus obras. Si no lo posee deberá componerlo. Contendrá como mínimo los siguientes datos:

Número del parte. Identificación del Contratista. Empresa afectada por el control, sea contratista, subcontratista o un trabajador autónomo. Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual. Oficio o empleo que desempeña. Categoría profesional. Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador. Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual. Firma y sello de la empresa.
--

Estos partes estarán elaborados por duplicado. El original, quedará archivado en poder del Encargado de Seguridad y salud, la copia se entregará al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

5.7. PROCEDIMIENTOS SEGUROS DE LA MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES A INTERVENIR EN LA OBRA

5.7.1. TALADRO ELÉCTRICO PORTÁTIL (TAMBIÉN ATORNILLADOR DE BULONES Y TIRAFONDOS)

Los procedimientos de prevención que se exponen a continuación, lo son complementarios a los de obligada aplicación para la utilización correcta y segura de este equipo, contenidos en el manual de su fabricante.

Procedimientos de prevención de riesgos laborales de obligado cumplimiento.

Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.

Los riesgos por impericia, los más difíciles de controlar, se evitan en esta obra mediante la obligatoriedad de demostrar ante Jefatura de Obra, que todos los trabajadores que van a manejar un taladro portátil, saben realizarlos de manera segura. En consecuencia, el personal que la maneja tiene autorización expresa para ello.

Procedimientos de prevención, obligatorios para entregar a todos los trabajadores de la especialidad.

1. Para evitar los riesgos por impericia, está previsto que el personal Encargado o al Recurso preventivo, del manejo de taladros portátiles, esté en posesión de una autorización



expresa de la Jefatura de Obra para tal actividad. Esta autorización sólo se entregará tras la comprobación de la necesaria pericia del operario.

2. Para evitar el riesgo eléctrico, está previsto que los taladros portátiles se utilicen alimentadas con tensión de seguridad a 24V. Además, estarán dotados de doble aislamiento eléctrico.
3. Para evitar el riesgo eléctrico, está previsto, además, que la conexión al transformador de suministro a los taladros portátiles, se realice mediante una manguera antihumedad a partir del cuadro de planta, dotada con clavijas macho-hembra estancos.
4. Para evitar los riesgos de bloqueo y rotura por uso de máquina herramienta en de avería, los taladros portátiles serán reparados por personal especializado. El Encargado y el Recurso preventivo comprobará diariamente el buen estado de los taladros portátiles, retirando del servicio aquellos que ofrezcan deterioros que impliquen riesgos para los operarios.
5. Para evitar los riesgos por tropiezo contra obstáculos, está expresamente, prohibido depositar en el suelo o dejar abandonado conectado a la red eléctrica, el taladro portátil.

Normas para la utilización del taladro portátil.

1. Compruebe que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección (o la tiene deteriorada). En caso afirmativo comuníquelo al Encargado o al Recurso preventivo, para que sea reparada la anomalía.
2. Compruebe el estado del cable y de la clavija de conexión; rechace el aparato si aparece con repelones que dejen al descubierto hilos de cobre, o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante, etc., con esta pequeña prevención, evitará contactos con la energía eléctrica.
3. Elija siempre la broca adecuada para el material que deba taladrar. Considere que hay brocas para cada tipo de material; no las intercambie, en el mejor de los casos, las estropeará sin obtener buenos resultados y se expondrá a riesgos innecesarios.
4. No intente realizar taladros inclinados fiando de su buen pulso, puede fracturarse la broca y producirle lesiones.
5. No intente agrandar el orificio oscilando en rededor la broca, puede fracturarse y producirle serias lesiones. Si desea agrandar el agujero utilice brocas de mayor sección.
6. No intente realizar un taladro en una sola maniobra. Primero marque el punto a horadar con un puntero, segundo aplique la broca y embroquele. Ya puede seguir taladrando; así evitará accidentes.
7. No intente reparar el taladro ni lo desmonte. Pida que se lo reparen.
8. No presione el aparato excesivamente, por ello no terminará el agujero antes. La broca puede romperse y causarle lesiones.
9. Las piezas de tamaño reducido taládreles sobre banco, amordazadas en el tornillo sinfín, evitará accidentes.
10. Las labores sobre banco, efectúelas ubicando la máquina sobre el soporte adecuado para ello. Taladrará con mayor precisión y evitar el accidente.



11. Evite recalentar las brocas haciéndolas girar inútilmente, pueden fracturarse y causarle daños.
12. Evite depositar el taladro en el suelo, es una posición insegura que puede accidentar a sus compañeros.
13. Desconecte el taladro de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones para el cambio de la broca.
14. Recuerde que le queda expresamente prohibido:
15. Anular la toma de tierra, o romper el doble aislamiento.
16. Utilizarlo sin la carcasa protectora del disco.
17. Depositarla sobre cualquier superficie con el disco aún en giro aunque la máquina esté ya desconectada.

5.7.2. MÁQUINAS HERRAMIENTA EN GENERAL (RADIALES - CIZALLAS - CORTADORAS Y SIMILARES)

Los procedimientos de prevención que se exponen a continuación, lo son complementarios a los de obligada aplicación para la utilización correcta y segura de este equipo, contenidos en el manual de su fabricante.

Procedimientos de prevención de riesgos laborales de obligado cumplimiento.

Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.

Los riesgos por impericia, los más difíciles de controlar, se evitan en esta obra mediante la obligatoriedad de demostrar a la Jefatura de Obra, que todos los trabajadores que van a trabajar con las máquinas herramienta, saben hacerlo de manera segura. En consecuencia, el personal que maneja estas máquinas, tiene autorización expresa para ello.

Procedimientos de prevención, obligatorios para entregar a todos los usuarios de las máquinas herramienta.

1. Para evitar los riesgos por transmisión corporal de vibraciones las máquinas herramienta, (martillos neumáticos, apisones, remachadoras, compactadoras, vibradores), está previsto que se suministren con dispositivos amortiguadores.
2. Para evitar el riesgo de contactos con la energía eléctrica, está previsto que los motores eléctricos de las máquinas herramienta, estén provistos de doble aislamiento. En su defecto, deberán estar conectadas a la "toma de tierra" en combinación con los correspondiente interruptores diferenciales.
3. Para evitar los riesgos de atrapamiento y cortes, está previsto, que las máquinas herramienta movidas mediante correas, permanezcan cerradas por sus carcasas protectoras. El Encargado, comprobará diariamente el cumplimiento de esta norma. Queda expresamente prohibido, maniobrarlas a mano durante la marcha.
4. Para evitar los riesgos de atrapamiento y cortes, está previsto, que las máquinas herramienta, con discos de movimiento mecánico, estén protegidos con carcasas completas, que sin necesidad de levantarlas permiten ver el corte realizado.

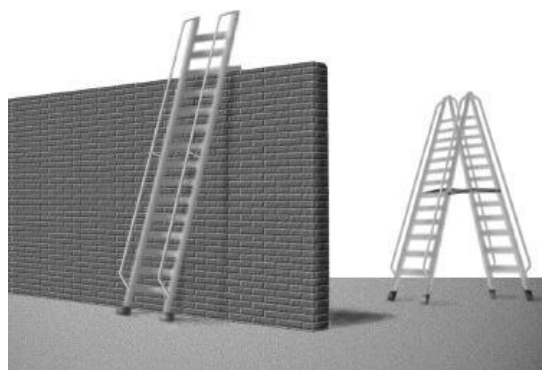


5. Para evitar los riesgos de atrapamiento y cortes, está previsto, que las máquinas herramienta averiadas o cuyo funcionamiento sea irregular, sean retiradas de la obra hasta su reparación o sustitución. El Encargado, comprobará diariamente el cumplimiento de esta norma.
6. Para evitar los riesgos de explosión e incendio, está previsto que si se hubieren de instalar las máquinas herramienta accionadas por motores eléctricos en lugares con materias fácilmente combustibles, en locales cuyo ambiente contenga gases, partículas o polvos inflamables o explosivos, poseerán un blindaje antideflagrante.
7. El riesgo por producción de ruido de las máquinas herramienta, está previsto se neutralice mediante el uso de auriculares aislantes o amortiguadores del ruido. El Encargado y el Recurso preventivo vigilará el cumplimiento exacto de esta prevención.
8. El riesgo por producción de polvo de las máquinas herramientas, está previsto se neutralice mediante el uso de mascarillas aislantes del polvo. El Encargado y el Recurso preventivo vigilará el cumplimiento exacto de esta prevención.
9. Queda expresamente prohibido el abandono de máquinas herramienta en el suelo o las plataformas de andamios, aunque estén desconectadas de la red eléctrica.

5.7.3. ESCALERAS DE MANO, (INCLINADAS, VERTICALES Y DE TIJERA FABRICADAS EN ACERO MADERA O ALUMINIO).

La escalera manual es un aparato portátil que consiste en dos piezas paralelas o ligeramente convergentes unidas a intervalos por travesaños y que sirve para subir o bajar una persona de un nivel a otro.

Los procedimientos de prevención que se exponen a continuación, lo son complementarios a los de obligada aplicación para la utilización correcta y segura de este equipo, contenidos en el manual de su fabricante.



Considere que todos los andamios, y esta es una torreta andamiada para escalera modular, están expresamente regulados por el RD 2177/2005 y que requiere se cumplan entre otros requisitos, los que se expresan a continuación:

Procedimientos de prevención de riesgos laborales de obligado cumplimiento.

1. Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.
2. El uso de las escaleras de mano, está sujeto a los riesgos que se han detectado, analizado y evaluado en este plan de seguridad y salud que contiene, además, el diseño del procedimiento técnico preventivo eficaz para neutralizarlos.
3. Usted está legalmente obligado a respetarlo y a prestar su ayuda avisando al Encargado sobre los fallos que detecte, con el fin de que sean reparados. Si no comprende el sistema preventivo, pida que se lo explique el Encargado; tiene obligación de hacerlo.



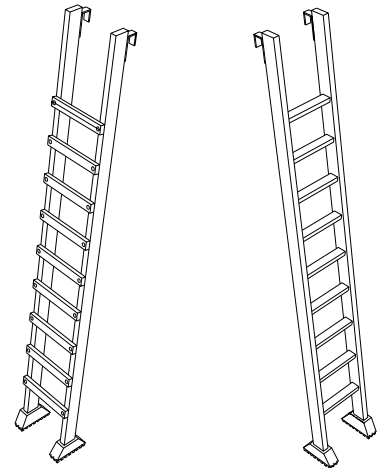
Procedimientos de seguridad obligatorios para las escaleras de mano, cumple las exigencias del R.D. 486/.997, de 14 de abril, Lugares de trabajo; anexo I punto 9º escaleras de mano. (Condición expresa a cumplir según el anexo IV parte C, punto 5, apartado e, del R.D. 1.627/ 1997).

Para evitar el riesgo de caída desde altura o a distinto nivel, por el uso de escaleras de mano, está previsto utilizar modelos comercializados que cumplirán con las siguientes características técnicas:

A. De aplicación a las escaleras de mano fabricadas con madera.

1. Los largueros estarán contruïdos en una sola pieza, sin grietas o nudos que puedan mermar su seguridad.
2. Los peldaños de madera estarán ensamblados.
3. La madera estará protegida mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.
4. Instaladas en su lugar de uso, ya inclinadas, tendrán la longitud necesaria para salvar la altura que se necesite más 100 cm, de seguridad.
5. Las escaleras de madera se guardarán a cubierto con el fin de garantizar el buen estado de uso.

Los largueros estarán rematados inferiormente por zapatas contra los deslizamientos.



B. De aplicación a las escaleras de mano fabricadas con acero.

1. Los largueros estarán contruïdos en una sola pieza; estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
2. Estarán pintadas contra la oxidación.
3. Instaladas en su lugar de uso, ya inclinadas, tendrán la longitud necesaria para salvar la altura que se necesite, más 100 cm, de seguridad.
4. No estarán suplementadas con uniones soldadas.
5. El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.
6. Los largueros estarán rematados inferiormente por zapatas contra los deslizamientos.



C. De aplicación a las escaleras de mano fabricadas con aluminio

1. Los largueros estarán contruïdos en una sola pieza; estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
2. Instaladas en su lugar de uso, ya inclinadas, tendrán la longitud necesaria para salvar la altura que se necesite, más 100 cm, de seguridad.
3. No estarán suplementadas con uniones soldadas.



4. El empalme de escaleras de aluminio se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.
5. Los largueros estarán rematados inferiormente por zapatas contra los deslizamientos.

D. De aplicación a las escaleras de mano fabricadas con acero, escalera vertical de comunicación.

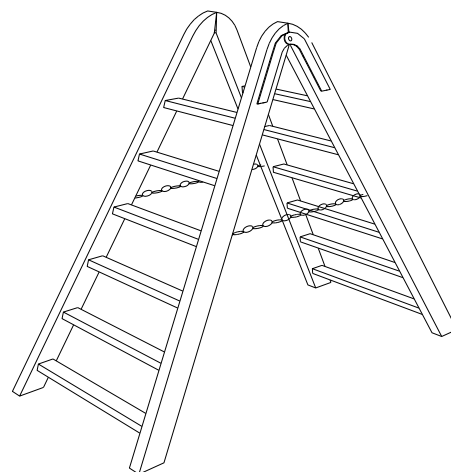
1. Pates en hierro dulce con textura lisa, recibidos firmemente al paramento de soporte.
2. Los pates se montarán cada 30 cm uno de otro para mitigar los posibles sobreesfuerzos.
3. A la mitad del recorrido se montará una plataforma para descanso intermedio.
4. Estará anillada de seguridad en todo su recorrido, hasta una distancia no superior al 1'70 m medida desde el acceso inferior, que se dejará libre para facilitar las maniobras de aproximación, inicio del ascenso o conclusión del descenso.
6. La escalera se mantendrá en lo posible limpia de grasa o barro para evitar los accidentes por resbalón.

E. De aplicación a las escaleras de tijera.

1. Los largueros estarán rematados inferiormente por zapatas contra los deslizamientos.
2. Estarán dotadas en su articulación superior, con topes de seguridad de máxima apertura.
3. Dotadas hacia la mitad de su altura, con una cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
7. Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad. No se utilizarán como escaleras de mano de apoyo a elementos verticales.

E.1. De aplicación a las escaleras de tijera fabricadas en madera.

1. Los largueros estarán contruidos en una sola pieza, sin grietas o nudos que puedan mermar su seguridad.
2. Los peldaños de madera estarán ensamblados.
3. La madera estará protegida mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.
4. Las escaleras de madera se guardarán a cubierto con el fin de garantizar el buen estado de uso.



E.2. De aplicación a las escaleras de tijera fabricadas en acero.

1. Los largueros estarán contruidos en una sola pieza; estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
2. Estarán pintadas contra la oxidación.

E.3. De aplicación a las escaleras de tijera fabricadas con aluminio

1. Los largueros estarán contruidos en una sola pieza; estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
2. Instaladas en su lugar de uso, ya inclinadas, tendrán la longitud necesaria para salvar la altura que se necesite más 100 cm., de seguridad.



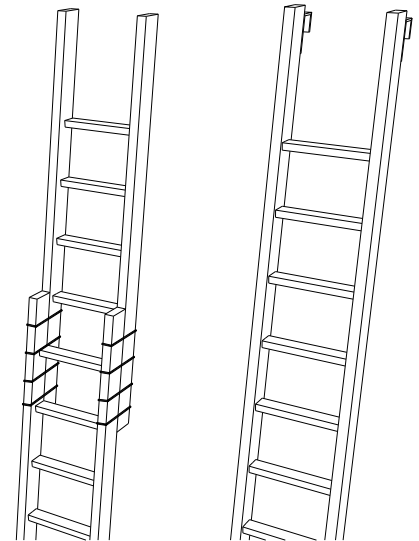
3. No estarán suplementadas con uniones soldadas.
4. El empalme de escaleras de aluminio se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.

Procedimiento de seguridad y salud, de obligado cumplimiento, para el uso de las escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen.

1. Por ser un riesgo de caída intolerable, queda prohibido el uso de escaleras de mano para salvar alturas iguales o superiores a 5 m.

La cota suministrada es el tope máximo admisible por el R.D. 486/1997, que las permite si se tiene garantía de su resistencia. Se recomienda rebajarla en función de sus posibilidades; por ejemplo, estableciendo una plataforma de resalto intermedio a 2,5 m de altura. Así se puede acceder, utilizando tramos diversos, a las cotas elevadas con la condición de efectuar la protección perimetral de las plataformas intermedias de resalto.

2. Contra el riesgo de caídas desde altura o a distinto nivel por oscilación o vuelco lateral de la escalera, se prevé que el Encargado, controle que las escaleras de mano estén firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
3. Para evitar el riesgo de caídas desde altura o a distinto nivel por pérdida del equilibrio o falta de visibilidad, está previsto que el Encargado, controle que las escaleras de mano que se usen en esta obra, sobrepasen en 1 m, la altura que deban salvar. Esta cota se medirá en vertical desde el plano de desembarco, al extremo superior del larguero.
4. Para evitar el riesgo de caídas desde altura o a distinto nivel por oscilación o vuelco lateral de la escalera, está previsto que el Encargado, controle que las escaleras de mano, están instaladas cumpliendo esta condición de inclinación: largueros en posición de uso, formando un ángulo sobre el plano de apoyo entorno a los 75°.
5. Para evitar el riesgo de caídas desde altura o a distinto nivel por pérdida del equilibrio o falta de visibilidad, es prohíbe en esta obra, transportar sobre las escaleras de mano, pesos a hombro o a mano, cuyo transporte no sea seguro para la estabilidad del trabajador. El Encargado controlará el cumplimiento de esta norma.
6. Frente al riesgo de caídas desde altura o a distinto nivel por oscilación o vuelco lateral de la escalera, está previsto que el Encargado, controle que las escaleras de mano, no están instaladas apoyadas sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad.
7. Para evitar el riesgo de caídas desde altura o a distinto nivel por pérdida del equilibrio o falta de visibilidad, está previsto que el acceso de trabajadores a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe expresamente la utilización al mismo tiempo de la escalera a dos o más personas y deslizarse sobre ellas apoyado sólo en los largueros. El ascenso y descenso por las escaleras de mano, se efectuará frontalmente; es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.





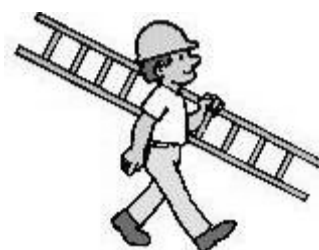
8. No debe de efectuarse nunca el empalme improvisado de dos tramos de escalera o escaleras con el fin de alcanzar una mayor altura.

Transporte de escaleras:

- Procurar no dañarlas.
- Depositarlas, no tirarlas.
- No utilizarlas para transportar materiales.
- Se prestará especial atención a los extremos de la misma para no provocar ningún accidente.

Transporte por una sola persona:

- Sólo transportará escaleras simples o de tijeras con un peso máximo que en ningún caso superará los 55 kilogramos.
- No se debe transportar horizontalmente. Hacerlo con la parte delantera hacia abajo.
- No hacerla pivotar ni transportarla sobre la espalda, entre montantes, etc.



Transporte por dos personas:

En el caso de escaleras transformables se necesitan dos personas y se deberán tomar las siguientes precauciones:

- Transportar plegadas las escaleras de tijera.
- Las extensibles se transportarán con los paracaídas bloqueando los peldaños en los planos móviles y las cuerdas atadas a dos peldaños vis a vis en los distintos niveles.
- No arrastrar las cuerdas de las escaleras por el suelo.

5.7.4. PLATAFORMA ELEVADORA

Los procedimientos de prevención que se exponen a continuación, lo son complementarios a los de obligada aplicación para la utilización correcta y segura de este equipo, contenidos en el manual de su fabricante.

Procedimientos de prevención de riesgos laborales de obligado cumplimiento.

Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.

Los riesgos por impericia, los más difíciles de controlar, se evitan en esta obra mediante la obligatoriedad de demostrar a la Jefatura de Obra, que todos los trabajadores que van a trabajar con las máquinas herramienta, saben hacerlo de manera segura. En consecuencia, el personal que maneja estas máquinas, tiene autorización expresa para ello.

Procedimientos de prevención, obligatorios para entregar a todos los usuarios de las máquinas de obra.



1. Antes de utilizar la plataforma se debe inspeccionar para detectar posibles defectos o fallos que puedan afectar a su seguridad.
2. Cualquier defecto debe ser evaluado por personal cualificado y determinar si constituye un riesgo para la seguridad del equipo, todos los defectos detectados que puedan afectar a la seguridad del equipo deben ser corregidos antes de utilizar el equipo.
3. Es necesario comprobar que no existan conducciones eléctricas de alta tensión en la vertical del equipo.
4. Comprobar el estado y nivelación de la superficie de apoyo del equipo.
5. Comprobar que el peso total situado sobre la plataforma no supera la carga máxima de utilización.
6. Si se utilizan estabilizadores se debe comprobar que se han desplegado de acuerdo a las normas suministradas por el fabricante.
7. Comprobar que los cinturones de seguridad de los ocupantes de la plataforma están anclados adecuadamente.
8. Delimitar las zonas de trabajo, para evitar que personas ajenas a los trabajos permanezcan o circulen por los alrededores.
9. En ningún caso debe ser utilizada la plataforma a modo de grúa.
10. No sujetar la plataforma o el operario de la misma a estructuras fijas.
11. Está terminantemente prohibido desconectar, alterar o modificar los sistemas de seguridad de la plataforma.
12. No está permitido subir o bajar de la plataforma, si está elevada utilizando los dispositivos de elevación o cualquier otro sistema de acceso.
13. No se recomienda la utilización de la plataforma elevadora en el interior de recintos cerrados a no ser que estén bien ventilados.
14. La superficie de la plataforma deberá estar en todo momento limpia.
15. Una vez concluidos los trabajos que hayan motivado el uso de la plataforma, se deberá aparcar la misma convenientemente falcando las ruedas si fuera necesario.
16. Uso obligatorio de Arnés de Seguridad.

Equipos de protección individual.

1. Casco de seguridad homologado.
2. Arnés con elemento de amarre.
3. Guantes contra riesgos mecánicos.
4. Mono de trabajo.
5. Calzado de seguridad.
6. Ropa de alta visibilidad según EN - 471.

Equipos de protección colectiva.

1. Barandilla de seguridad rodeando la plataforma de trabajo.



2. Dispositivo que impida la traslación de la plataforma cuando no esté en posición de transporte.
3. Dispositivo que indique si la inclinación o pendiente del chasis está dentro de los límites establecidos por el fabricante.
4. Bases de apoyo de los estabilizadores.

5.7.5. CAMIÓN CESTA

Los procedimientos de prevención que se exponen a continuación, lo son complementarios a los de obligada aplicación para la utilización correcta y segura de este equipo, contenidos en el manual de su fabricante.

Procedimientos de prevención de riesgos laborales de obligado cumplimiento.

Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.

Los riesgos por impericia, los más difíciles de controlar, se evitan en esta obra mediante la obligatoriedad de demostrar a la Jefatura de Obra, que todos los trabajadores que van a trabajar con las máquinas herramienta, saben hacerlo de manera segura. En consecuencia, el personal que maneja estas máquinas, tiene autorización expresa para ello.

Procedimientos de prevención, obligatorios para entregar a todos los usuarios de las máquinas de obra.

1. Antes de utilizar la plataforma se debe inspeccionar para detectar posibles defectos o fallos que puedan afectar a su seguridad.
2. Cualquier defecto debe ser evaluado por personal cualificado y determinar si constituye un riesgo para la seguridad del equipo, todos los defectos detectados que puedan afectar a la seguridad del equipo deben ser corregidos antes de utilizar el equipo.
3. Es necesario comprobar que no existan conducciones eléctricas de alta tensión en la vertical del equipo.
4. Comprobar el estado y nivelación de la superficie de apoyo del equipo.
5. Comprobar que el peso total situado sobre la plataforma no supera la carga máxima de utilización.
6. Si se utilizan estabilizadores se debe comprobar que se han desplegado de acuerdo a las normas suministradas por el fabricante.
7. Comprobar que los cinturones de seguridad de los ocupantes de la plataforma están anclados adecuadamente.
8. Delimitar las zonas de trabajo, para evitar que personas ajenas a los trabajos permanezcan o circulen por los alrededores.
9. En ningún caso debe ser utilizada la plataforma a modo de grúa.



10. No sujetar la plataforma o el operario de la misma a estructuras fijas.
11. Está terminantemente prohibido desconectar, alterar o modificar los sistemas de seguridad de la plataforma.
12. No está permitido subir o bajar de la plataforma, si está elevada utilizando los dispositivos de elevación o cualquier otro sistema de acceso.
13. No se recomienda la utilización de la plataforma elevadora en el interior de recintos cerrados a no ser que estén bien ventilados.
14. La superficie de la plataforma deberá estar en todo momento limpia.
15. Una vez concluidos los trabajos que hayan motivado el uso de la plataforma, se deberá aparcar la misma convenientemente falcando las ruedas si fuera necesario.

Equipos de protección individual.

1. Casco de seguridad homologado.
2. Arnés con elemento de amarre.
3. Guantes contra riesgos mecánicos.
4. Mono de trabajo.
5. Calzado de seguridad.
6. Ropa de alta visibilidad según EN - 471.

Equipos de protección colectiva.

1. Barandilla de seguridad rodeando la plataforma de trabajo.
2. Dispositivo que impida la traslación de la plataforma cuando no esté en posición de transporte.
3. Dispositivo que indique si la inclinación o pendiente del chasis está dentro de los límites establecidos por el fabricante.
4. Bases de apoyo de los estabilizadores.

5.8. ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

El Contratista queda obligado a recoger dentro de su plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo los siguientes principios de socorro:

- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.



- En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.
- El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo que componga, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.
- El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo que componga, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados, según sea su organización. El nombre y dirección del centro asistencial, que se suministra en este estudio de seguridad y salud, debe entenderse como provisional. Podrá ser cambiado por el Contratista adjudicatario
- El Contratista queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m., de distancia, en el que se suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto etc.; este rótulo contendrá como mínimo los datos del cuadro siguiente, cuya realización material queda a la libre disposición del Contratista adjudicatario:

EN CASO DE ACCIDENTE ACUDIR A:	
Nombre del centro asistencial:	El contratista, comunicará en su plan de seguridad y salud en el trabajo, el centro que prevé, considerando el propio de su Mutua Patronal y el asistencial público o privado más próximo a la obra, para asistencias de urgencia
Dirección:	A comunicar por el Plan de seguridad y salud en el trabajo
Teléfono de ambulancias:	El contratista lo expresará en el Plan de seguridad y salud en el trabajo
Teléfono de urgencias:	El contratista lo expresará en el Plan de seguridad y salud en el trabajo. (112)
Teléfono de información hospitalaria:	El contratista lo expresará en el Plan de seguridad y salud en el trabajo

- El Contratista instalará el rótulo precedente de forma obligatoria en los siguientes lugares de la obra: acceso a la obra en sí; en la oficina de obra; en el vestuario aseo del personal; en el comedor y en tamaño hoja Din A4, en el interior de cada maletín botiquín de primeros auxilios. Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia sanitaria en caso de accidente laboral.

**Itinerario más adecuado a seguir durante las posibles evacuaciones de accidentados**

El Contratista queda obligado a incluir en su plan de seguridad y salud, un itinerario recomendado para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que pudieran agravar las posibles lesiones del accidentado.

Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral

El Contratista queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen en el cuadro explicativo informativo siguiente, que se consideran acciones clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia:

COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.
El Contratista incluirá, en su plan de seguridad y salud, la siguiente obligación de comunicación inmediata de los accidentes laborales:
Accidentes de tipo leve. A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.
Accidentes de tipo grave. A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.
Accidentes mortales. Al juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales. A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral

Con el fin de informar a la obra de sus obligaciones administrativas en caso de accidente laboral, el Contratista queda obligado a recoger en su plan de seguridad y salud, una síntesis de las actuaciones administrativas a las que está legalmente obligado

5.9. CLÁUSULAS PENALIZADORAS

El incumplimiento continuo de la prevención contenida en el plan de seguridad y salud aprobado, es causa suficiente para la rescisión del contrato con cualquiera de las empresas intervinientes en esta obra. A tal efecto, y en su caso, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, elaborará un informe detallado, de las causas que le obligan a proponer la rescisión del contrato, que comunicará al resto de la Dirección Facultativa y presentará al Ayuntamiento de Biurrun-Olcoz, para que obre en consecuencia.

5.10. LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la redacción de este Proyecto se han tenido en cuenta los Reglamentos y Normas que se exponen a continuación:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre (BOE 10-11-95) por la que se aprueba la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.



- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la Manipulación Manual de Cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las Obras de Construcción.
- Directiva 92/57/CEE de 24 de Junio. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporales o móviles.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 56/1995 de 20 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, relativo a las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, sobre máquinas.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, del Ministerio de la Presidencia por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Ley 8/1.980 de 10 de marzo. Estatuto de los trabajadores.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre. Ley de Ordenación de la Edificación.
- Título II (Capítulos de I a XII): Condiciones Generales de los centros de trabajo y de los mecanismos y medidas de protección de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (O.M. de 9 de marzo de 1.971).
- Capítulo XVI: Seguridad e Higiene; secciones 1ª, 2ª y 3ª de la Ordenanza de Trabajo



de la Construcción, Vidrio y Cerámica. (O.M. de 28 de agosto de 1.970).

- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción y Obras Públicas.
- Ordenanzas Municipales.

En Pamplona, Diciembre 2023

Los Ingenieros Técnicos Industriales

Fdo: Óscar Jesús Campión Mezquíriz

Fdo: Juan José Visus Fandos



**PROYECTO DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y RENOVACIÓN
DEL ALUMBRADO PÚBLICO EN BIURRUN-OLCOZ**

DOCUMENTO N°6 GESTIÓN DE RESIDUOS

DICIEMBRE 2023



ÍNDICE

6. GESTIÓN DE RESIDUOS.....	271
6.1. OBJETO	271
6.2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	271
6.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS.....	272
6.3.1. CONDICIONES GENERALES DE RECOGIDA Y TRANSPORTE DE RAEE.....	273
6.3.2. CONDICIONES ESPECÍFICAS DE RECOGIDA Y TRANSPORTE.....	273
6.4. MEDIDAS PREVENTIVAS.....	273
6.5. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	274
6.5.1. NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	274
6.5.2. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	276
6.5.3. ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS	276
6.5.4. GESTORES AUTORIZADOS	277
6.5.5. CONTROL DOCUMENTAL.....	278
6.5.6. OBLIGACIONES DEL PERSONAL DE OBRA.....	278
6.5.7. FIN DE OBRA	279
6.6. VALORACIÓN DE COSTES.....	279



6. GESTIÓN DE RESIDUOS

6.1. OBJETO

El Real Decreto 105/2008 del 1 de Febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción, introduce la necesidad de adjuntar en los proyectos constructivos de obra, un estudio que analice, cuantifique, valore y planifique el uso de los residuos de las obras de construcción y demolición.

Acorde con el Real Decreto el estudio deberá contener como mínimo lo siguiente:

- 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.
- 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.

En el presente documento se realiza una estimación de los residuos que se prevé se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra objeto del Proyecto y que habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos (PGR) por parte del contratista adjudicatario de las obras.

Dicho Plan desarrollará y complementará las previsiones contenidas en este documento en función de los medios concretos y el sistema de ejecución en la obra.

6.2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

A continuación se indican las principales actuaciones previstas para la adecuación del alumbrado público en el Ayuntamiento de Biurrun-Olcoz.

Se mantendrán las instalaciones que presentan un estado de conservación y antigüedades adecuados, una calificación energética A o B y un cumplimiento total del RAEE y REBT.

Reformar el resto de las instalaciones existentes entre las que se incluyen:



- Instalaciones con elevada contaminación lumínica (faroles villa sin reflector, etc).
- Instalaciones de más de 20 años de antigüedad.
- Instalaciones de baja eficiencia (luminarias abiertas sin reflector, luminarias con reflector de lamas, etc)
- Instalaciones que incumplen los reglamentos de RAEE y/o REBT, tanto desde el punto de vista lumínico como de seguridad eléctrica.

Por todo ello se conviene en reformar, en mayor o menor medida:

- Sustitución de luminarias por otras de alta eficiencia y bajo índice de contaminación lumínica.
- Sustitución de lámparas de vapor de sodio por otras de tecnología LED.

6.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

Los RCD más importantes que se producirán durante la ejecución del presente proyecto son los siguientes:

- Equipos eléctricos y electrónicos con sustancias peligrosas (tubos fluorescentes, etc.) CODIGO LER 16.02.13* provenientes de las lámparas actuales que se pretende sustituir y que serán retiradas a gestor autorizado.
- Equipos eléctricos y electrónicos sin sustancias peligrosas CODIGO LER 16.02.14 provenientes de las luminarias actuales sustituidas que se pretende sustituir y que serán retiradas a gestor autorizado.

Los AEE admitidos según el Anexo I de del Real Decreto 110/2015 de 20 de febrero, sobre residuos de Aparatos Eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos, son:

- Aparatos de alumbrado (con excepción de las luminarias domésticas).
- Lámparas de descarga de gas.
- Lámparas LED.
- Luminarias profesionales.
- Otros aparatos de alumbrado.
- Seguidamente se indican los principales usos previstos para cada uno de los residuos estimados, y una estimación de los mismos.

Código LER	Lista de residuos	Origen	Uso previsto	Porcentaje estimado
------------	-------------------	--------	--------------	---------------------



16.02.13*	Equipos eléctricos y electrónicos que contienen componentes peligrosos	Profesional	Gestor autorizado	100%
16.02.14	Equipos eléctricos y electrónicos que no contienen componentes peligrosos	Profesional	Gestor autorizado	100%

6.3.1. CONDICIONES GENERALES DE RECOGIDA Y TRANSPORTE DE RAEE

Las condiciones de recogida y transporte permitirán la preparación para la reutilización de los RAEE y sus componentes y deberán evitar su rotura, exceso de apilamiento, la emisión de sustancias o pérdida de materiales y el vertido de aceites y líquidos.

6.3.2. CONDICIONES ESPECÍFICAS DE RECOGIDA Y TRANSPORTE

Para las lámparas que contienen mercurio.

Condiciones de recogida:

- Estas lámparas sólo se recogerán en contenedores especiales que eviten su rotura. Si la recogida se realiza en un lugar público o puestos de venta sin ventilación los contenedores estarán tapados para evitar la salida de vapores de mercurio en caso de rotura accidental de lámparas.
- Existirán contenedores que garanticen la recogida selectiva y diferenciada de lámparas compactas y lámparas rectas de forma que no se mezclen ambas tipologías. Podrán recogerse en compartimentos diferentes en un mismo contenedor.

Condiciones de transporte:

- Durante el transporte se tomarán las medidas oportunas para impedir la rotura de las lámparas y la liberación de mercurio.
- No se permitirá, en ningún caso, operaciones de volcado del contenido del vehículo de transporte como método de vaciado del contenido del vehículo. Se realizará una tabla resumen de las lámparas y luminarias de cada tipo, entregadas para su gestión de residuos.

6.4. MEDIDAS PREVENTIVAS

Se entiende por prevención de residuos todas aquellas medidas encaminadas a reducir la cantidad de residuos de construcción y demolición (RCD) así como reducir la cantidad de sustancias peligrosas contenidas en los RCD que se generen, disminuyendo el carácter de peligrosidad de los mismos y mejorando de esta forma su posterior gestión y tratamiento



tanto desde el punto de vista medioambiental como económico.

También se incluyen dentro del concepto de prevención todas aquellas medidas que mejoren la reciclabilidad de los productos, que con el tiempo se convertirán en residuos, en particular disminuyendo su contenido en sustancias peligrosas. Todas las medidas, deben apuntar a la reducción en origen de la generación de RCD.

La generación de residuos representa una pérdida de materiales y energía. Igualmente, su posterior recogida, tratamiento y eliminación genera unos costes económicos y ambientales cada vez mayores para la sociedad.

Se establecerán los siguientes objetivos dentro del Plan de Gestión de Residuos:

- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras.
- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.
- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero.
- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.
- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.
- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.
- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.
- La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión.
- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.
- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.

6.5. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

6.5.1. NORMATIVA DE APLICACIÓN

A continuación se enumera la diferente normativa que es de aplicación.

Ámbito europeo



- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de noviembre de 2008 sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos.
- Directiva 99/31/CE relativa al vertido de residuos.
- Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los envases y residuos de envases y directivas 2004/12/CE y 2005/20/CE que la modifican.
- Directivas 91/689/CEE y 94/904/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre residuos peligrosos y directiva 94/31/CEE que los modifica.
- Directiva 75/442/CEE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos y directivas 91/156/CEE y 94/31/CE que la modifican.

Ámbito estatal

- Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 110/2015 de 20 de febrero sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados. Los artículos 3.4 y 5.5 han sido derogados por el Real Decreto 106/2008, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 653/2003 sobre incineración de residuos y R.D. 1217/97 sobre incineración de residuos peligrosos.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y reglamentos posteriores que la desarrollan.
- Orden 304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, y corrección de errores publicada en B.O.E. del 12/03/2002.
- Real Decreto 1481/2001 por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 1378/1999 por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los PCB, PCT y aparatos que lo contengan, y R.D. 228/06 que lo modifica.
- Ley 22/2011 de Residuos y Suelos contaminados (BOE núm. 181, de 29 de julio de 2011).
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases y R.D. 782/98 y 252/2006 que la desarrollan y modifican.
- Real Decreto 45/1996 por el que se regulan diversos aspectos relacionados con las pilas y los acumuladores que contengan determinadas sustancias peligrosas.
- Real Decreto 363/1995 de aprobación del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos y R.D. 952/1997 y 833/1998 que la desarrollan.



- Plan Nacional Integrado de Residuos 2.005-2.017 y Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006.
- Toda aquella normativa de Prevención y Seguridad y Salud que resulte de aplicación debido a la fabricación, distribución o utilización de residuos peligrosos o sus derivados.

Ámbito autonómico

- Ley Foral 14/2018, de 18 de junio, de residuos y su fiscalidad. (BON 120 del 22 de junio del 2.018).

6.5.2. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Según el Real Decreto 105/2008, los contratistas deben proponer a la propiedad un Plan de Gestión de Residuos tendente a garantizar el cumplimiento de sus obligaciones con relación a la gestión de los residuos.

La Dirección Facultativa debe aprobar los Planes presentados por los contratistas y subcontratistas, por lo que deberá coordinar la gestión de todos los contratistas que generen residuos comunes (madera, metal, áridos, etc.).

La norma establece claramente que cada empresa contratista o trabajador autónomo será el responsable de entregar los residuos que genere a un gestor, participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración. Deberán hacer frente a los costes de gestión y recabar la documentación que acredite el correcto tratamiento de los residuos para su entrega al titular de los residuos.

La empresa contratista es responsable de los residuos generados y por ello deberá conservar los residuos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad y evitar la mezcla de fracciones ya separadas. Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

6.5.3. ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, chatarra, etc.) que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales de volumen inferior a 1 m³ o bien en contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 cm. a lo largo de todo su perímetro.



En los mismos debe figurar la siguiente información del titular: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor o envase y número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

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

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

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.
- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.
- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua. Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.

6.5.4. GESTORES AUTORIZADOS

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.



Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

6.5.5. CONTROL DOCUMENTAL

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Al contratar la gestión de los RCD, hay que asegurarse que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, planta de reciclaje de plásticos, madera, etc.) tiene la autorización del Gobierno Vasco y la inscripción en el registro correspondiente. Asimismo se realizará un estricto control documental: los transportistas y gestores de RCD deberán aportar justificantes impresos de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCD (tierras, pétreos, etc.) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental de que ha sido así.

La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se generen en obra será conforme a la legislación nacional vigente y a los requisitos de las ordenanzas locales.

6.5.6. OBLIGACIONES DEL PERSONAL DE OBRA

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

Es responsabilidad del contratista:

- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.
- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.
- Seguir un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- Intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

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



proponer otras nuevas.

Es responsabilidad del personal de obra:

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.
- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible. Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.
- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.
- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.
- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

6.5.7. FIN DE OBRA

La Dirección Facultativa debe redactar y firmar el certificado de fin de obra, acreditando que la obra se ha ejecutado conforme al Proyecto, o conforme al Estudio de Gestión así como con sujeción a las condiciones impuestas a través de la licencia urbanística.

La normativa exige a cada agente que interviene en la producción y la gestión de los residuos que archive la siguiente documentación durante un plazo no inferior a 5 años, durante los cuales se debe tener a disposición de la Administración competente:

- Productor de los residuos: certificados de gestión de los residuos.
- Gestor: Registro de las operaciones efectuadas.

6.6. VALORACIÓN DE COSTES

El transporte de los materiales eléctricos sustituidos al gestor autorizado y el coste de su gestión está ya incluido en la desinstalación de los mismos y en el coste del aparato eléctrico renovado.



Artículo 44 del R.D. 110/2015 de 20 de Febrero. Financiación en materia de RAEE profesionales.

1. Los productores aportarán, al menos, la financiación de los costes de recogida, preparación para la reutilización, tratamiento específico, valorización y eliminación de los RAEE profesionales, derivados de los productos introducidos en el mercado después del 13 de agosto de 2005.

En el caso de los residuos históricos que se sustituyan por nuevos productos equivalentes o por nuevos productos que desempeñen las mismas funciones, la financiación de los costes correrá a cargo de los productores de estos productos cuando los suministren. En el caso de otros residuos históricos, la financiación de los costes será asumida por los usuarios profesionales a través de gestores de RAEE registrados o inscritos en el Registro de Producción y Gestión de residuos.

2. Los productores y los usuarios de AEE profesionales podrán, sin perjuicio de lo dispuesto en este real decreto, celebrar acuerdos que estipulen otros métodos de financiación.



**PROYECTO DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y RENOVACIÓN
DEL ALUMBRADO PÚBLICO EN BIURRUN-OLCOZ**

DOCUMENTO N° 7 PRESUPUESTO

DICIEMBRE 2023



7. PRESUPUESTO

Se adjunta a continuación presupuesto desglosado de la obra incluyendo resumen.

NOTA:

"Los tipos y marcas que se reflejan en el presente proyecto determinan características técnicas, pudiéndose modificar con la APROBACIÓN DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA, siempre que no supongan modificaciones de las citadas características."



CUADRO DE PRECIOS Nº 1

1

NºOrden	NºPrecio	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
REFORMA AP BIURRUN-OLCOZ					
01 FASE 1 EJECUTADO EN SEPT 2021					
01.01	P01.01	Ud Reforma de cuadro general de mando y protección para alumbrado público, incluyendo los siguientes elementos: - 1 Descargador de sobretensiones a tierra contra sobretensiones permanentes y transitorias Cirprotect V-check 4RC. - Instalar interruptores omniculares. - Etiquetado indeleble de todos los elementos. - Reconexión diferenciales existentes. - Eliminar cuadro cm2, y acometida desde CM1 para dar servicio a ese circuito. - Esquema unifilar plastificado y manuales adosados a puerta por dentro. - Accesorios y material diverso.			
Sin descomposición					1.046,59
Costes directos					1.046,59
Coste total					1.046,59
MIL CUARENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CENTIMOS					
01.02	P01.02	Ud Reforma de cuadros generales de mando y protección para alumbrado público, incluyendo los siguientes elementos: - 1 Descargador de sobretensiones a tierra contra sobretensiones permanentes y transitorias Cirprotect V-check 4RC en CM2. - Reconectar diferenciales cm2. - Nuevo centro de mando 1, para 3 circuitos. - Etiquetado indeleble de todos los elementos. - Reconexión diferenciales existentes. - Esquema unifilar plastificado y manuales adosados a puerta por dentro. - Accesorios y material diverso.			
Sin descomposición					2.854,59
Costes directos					2.854,59
Coste total					2.854,59
DOS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CENTIMOS					
01.03	P01.03	Ud Aporte e instalación en soporte nuevo o existente de luminaria marca ATP modelo VILLA XLA LED25, con 12 LEDs. Consumo de 19W. Fabricada en polímeros técnicos reforzados -S7- (cubierta) y termo-polímero -TS- estabilizado contra los rayos U.V. (difusor). Con difusor confort para disminuir el deslumbramiento. Luminaria de CLASE II, IP 66 e IK 10. Temperatura de color 3000K. Posición: apoyada. Vida útil: 100.000h. 1.80510. Driver con bus dell y regulable mediante dimer interno con hasta 6 escalones, con protector para sobretensiones de hasta 10kV (6KV entre L y N). Con adaptador AM. Incluso retirada de luminaria existente y traslado a vertedero, accesorios, medios auxiliares y mano de obra de colocación y pruebas.			
Sin descomposición					405,76
Costes directos					405,76
Coste total					405,76
CUATROCIENFOS CINCO EUROS CON SETENTA Y SEIS CENTIMOS					
01.04	P01.04	Ud Legalización de instalación de alumbrado por parte de un organismo de control autorizado, incluyendo: - Gestión documental del expediente formato digital - Verificación inicial por parte del instalador y emisión de certificados de la instalación y de verificación, incluyendo mediciones lumínicas de los tramos de cálculo del proyecto. - Inspección inicial de la instalación por parte de un OCA - Tasas administrativas y mano de obra - Entrega de certificados sellados por OCA al titular Incluso gestiones con las compañías comercializadora y distribuidora para ajustes de suministro y contratación.			
Sin descomposición					400,00
Costes directos					400,00
Coste total					400,00
CUATROCIENTOS EUROS					

REFORMA AP BIURRUN-OLCOZ

01 FASE 1 EJECUTADO EN SEPT 2021



CUADRO DE PRECIOS Nº 1

2

NºOrden	NºPrecio	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
02 FASE 2 POR EJECUTAR-LICITADO					
02.01	P02.01	ud Aporte e instalación de luminaria LED orientable y empotrable para la iluminación de acento o difusa de elementos arquitectónicos, espacios urbanos o cuerpos en áreas libres. Marca Cariboni modelo Kore de 18W 12º y temperatura de color 3000K. Cuerpo de aleación primaria de aluminio fundido a presión EN AB 44300, cierre de cristal plano templado y marco INOX AISI 316L con acabado arenado y microgranallado con esferas de vidrio. Protección IP67. Inclinación: 0º / -5º / -10º / -15º. Rotación +359º. De 226mm de diámetro y 102mm de altura. Con driver IP67, con protector para sobretensiones de hasta 10kV (6KV entre L y N). 10 años de garantía. Incluso retirada de luminaria existente y traslado a vertedero, accesorios, medios auxiliares y mano de obra de colocación y pruebas.			
	00001	H Mano obra oficial	1,000	29,00	29,00
	00002	H Peón electricista	1,000	22,00	22,00
	PLFER37	ud PROYECTOR CARIBONI SUELO KONE	1,000	310,00	310,00
	%PM0202000200	% Pequeño material	0,020	361,00	7,22
	%MA0303000300	% Medios auxiliares... (s/total)	0,030	368,22	11,05
	%CI06000600	% Costes indirectos	0,060	379,27	22,76
		Costes directos			402,03
		Coste total			402,03
CUATROCIENTOS DOS EUROS CON TRES CENTIMOS					
02.02	P02.02	ud Aporte e instalación en soporte nuevo o existente de luminaria marca ATP modelo VILLA XLA LED25, con 12 LEDs. Fabricada en polímeros técnicos reforzados -S7- (cubierta) y termo-polímero -T5- estabilizado contra los rayos U.V. (difusor). Con difusor confort para disminuir el deslumbramiento. Luminaria de CLASE II, IP 66 e IK 10. Temperatura de color 3000K. Posición: apoyada. Vida útil: 100.000h. L80B10. Driver con bus dali y regulable mediante dimer interno con hasta 6 escalones, con protector para sobretensiones de hasta 10kV (6KV entre L y N). Con adaptador AM incluido. Incluso retirada de luminaria existente y traslado a vertedero, accesorios, medios auxiliares y mano de obra de colocación y pruebas.			
	00001	H Mano obra oficial	0,500	29,00	14,50
	00002	H Peón electricista	0,500	22,00	11,00
	PLFER38	ud LUM ATP VILLA XLA LED25 3000K	1,000	340,00	340,00
	U02OR005	Hr Plataforma eléctrica 5,0 m.	0,250	9,10	2,28
	PRVK3X2-5CU	Mt Conductor RV-K 0.6/1KV 3x2,5 Cu	1,500	1,19	1,79
	%PM0202000200	% Pequeño material	0,010	369,57	3,70
	%MA0303000300	% Medios auxiliares... (s/total)	0,020	373,27	7,47
	%CI06000600	% Costes indirectos	0,030	380,74	11,42
		Costes directos			392,16
		Coste total			392,16
TRESIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON DIECISEIS CENTIMOS					
02.03	P02.03	ud Aporte e instalación en soporte nuevo o existente de luminaria marca ATP modelo VILLA AC LED35, con 24 LEDs. Fabricada en polímeros técnicos reforzados -S7- (cubierta) y termo-polímero -T5- estabilizado contra los rayos U.V. (difusor). Con difusor confort para disminuir el deslumbramiento. Luminaria de CLASE II, IP 66 e IK 10. Temperatura de color 3000K. Posición: apoyada. Vida útil: 100.000h. L80B10. Driver con bus dali y regulable mediante dimer interno con hasta 6 escalones, con protector para sobretensiones de hasta 10kV (6KV entre L y N). Con adaptador AM incluido. Incluso retirada de luminaria existente y traslado a vertedero, accesorios, medios auxiliares y mano de obra de colocación y pruebas.			
	00001	H Mano obra oficial	0,500	29,00	14,50
	00002	H Peón electricista	0,500	22,00	11,00
	PLFER39	ud LUM ATP VILLA XLA LED35 3000K	1,000	386,00	386,00
	U02OR005	Hr Plataforma eléctrica 5,0 m.	0,250	9,10	2,28
	PRVK3X2-5CU	Mt Conductor RV-K 0.6/1KV 3x2,5 Cu	1,500	1,19	1,79
	%PM0202000200	% Pequeño material	0,010	415,57	4,16
	%MA0303000300	% Medios auxiliares... (s/total)	0,020	419,73	8,39
	%CI06000600	% Costes indirectos	0,030	428,12	12,84
		Costes directos			440,96
		Coste total			440,96
CUATROCIENTOS CUARENTA EUROS CON NOVENTA Y SEIS CENTIMOS					



CUADRO DE PRECIOS Nº 1

3

NºOrden	NºPrecio		Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
02.04	P02.04	ud	Aporte e instalación en soporte nuevo o existente de luminaria marca ATP modelo ENUR MICRO LED55, Consumo de 50W. Carcasa fabricada en polímeros técnicos reforzados S7 y difusor de polímero transparente tropicalizado, de alto impacto T5, y estabilizado contra los rayos UV. Luminaria de CLASE II IP 66 e IK 10. Temperatura de color 3000K. Posición: apoyada. Vida útil: 100.000h. L80B10. Driver con bus dali y regulable mediante dimer interno con hasta 6 escalones, con protector para sobretensiones de hasta 10kV (6KV entre L y N), incluso retirada de luminaria existente y traslado a vertedero, accesorios, medios auxiliares y mano de obra de colocación y pruebas.			
	Q0001	H	Mano obra oficial	0,500	29,00	14,50
	Q0002	H	Peón electricista	0,500	22,00	11,00
	PLFER40	ud	LUM ATP ENUR MICRO LED55 3000K	1,000	325,00	325,00
	U02OR005	Hr	Plataforma eléctrica 5,0 m.	0,250	9,10	2,28
	PRVK3X2-SCU	Mt	Conductor RV-K 0.6/1KV 3x2,5 Cu	1,500	1,19	1,79
	%PM0202000200	%	Pequeño material	0,010	354,57	3,55
	%MA0303000300	%	Medios auxiliares... (s/total)	0,020	358,12	7,16
	%CI06000600	%	Costes indirectos	0,030	365,28	10,96
Costes directos						376,24
Coste total						376,24

TRESCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON VEINTICUATRO
CENTIMOS

02.05	P02.05	ud	Aporte e instalación en soporte nuevo o existente de proyector marca ATP modelo AIRE LED55, Consumo de 50W. Carcasa fabricada en polímeros técnicos reforzados y difusor de termo-polímero transparente tropicalizado, de alto impacto T5, y estabilizado contra los rayos UV. Luminaria de CLASE II. Grado IK10 para la carcasa, resistente a impactos de 20 Julios según norma UNE-EN. 50102, Grado IK10 para el difusor, resistente a impactos de 20 Julios según norma UNE-EN. 50102. Nivel de aislamiento eléctrico de la luminaria, Clase II según norma UNE-EN. 60598. Rigidez dieléctrica 250 KV o superior. Norma UNE. ANSI o IEEF. Grado de protección de toda la envolvente, incluido el conjunto óptico, IP66 según Norma UNE-EN. 60598. Junta de poliuretano sin uniones ni pegamento degradable. Espesor del difusor mínimo 2,5 mm o mayor en cualquiera de sus zonas con ficha técnica del fabricante. Sistema de conexión mediante un conector estanco IP68, estándar Internacional IEC 60529, UNE-EN 60598-1 o ANSI equivalente. Tornillería acero inoxidable. Flujo del hemisferio superior (FHS) 0%. Semicutoff. Índice de Reproducción Cromática (IRC): >70. Fuente de luz con LED de alta potencia con encapsulado de silicona y base cerámica. Vida útil de la luminaria 100.000 horas con funcionamiento a una temperatura media ambiente de 25°C. Rango de temperatura de funcionamiento de -30 a +35°C. Longevidad módulo LED: L90B10 (Vida estimada del LED con depreciación de flujo de menos del 10% y 10% máximo de LED deteriorados) > 100.000h a 25°C de temperatura ambiente. Driver programable DALI regulable mediante dimer interno de hasta 6 escalones y curva reprogramable por impulsos desde cuadro, con protector para sobretensiones de hasta 10kV (6KV entre L y N), incluso adaptador a columna o brazo, 10 años de garantía. Incluso retirada de luminaria existente y traslado a vertedero, accesorios, medios auxiliares y mano de obra de colocación y pruebas.			
	Q0001	H	Mano obra oficial	0,500	29,00	14,50
	Q0002	H	Peón electricista	0,500	22,00	11,00
	PLFER41	ud	PROYECTOR AIRE SERIE 3S LED55 3000K	1,000	350,00	350,00
	U02OR005	Hr	Plataforma eléctrica 5,0 m.	0,250	9,10	2,28
	PRVK3X2-SCU	Mt	Conductor RV-K 0.6/1KV 3x2,5 Cu	1,500	1,19	1,79
	%PM0202000200	%	Pequeño material	0,010	379,57	3,80
	%MA0303000300	%	Medios auxiliares... (s/total)	0,020	383,37	7,67
	%CI06000600	%	Costes indirectos	0,030	391,04	11,73
Costes directos						402,77
Coste total						402,77

CUATROCIENTOS DOS EUROS CON SETENTA Y SIETE CENTIMOS

**CUADRO DE PRECIOS Nº 1**

4

NºOrden	NºPrecio	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
02.06	P02.06	UD Aporte e instalación de sistema modular de telegestión y monitorización energética de centro de mando incluyendo: - Sistema de telegestión centralizada para automatización, monitorización y control bidireccional de cuadro de alumbrado que incluye: - Plataforma de telegestión en nube que incluye: Visualización y gestión de inventario de la instalación, Monitorización de consumos y parámetros eléctricos, Función de reprogramación de drivers desde cuadro, Control de encendidos, apagados y regulaciones, Detección de anomalías y gestión de alarmas del cuadro, Licencia 1 año, Mano de obra de montaje, conexionado, programación, puesta en marcha con alta remota y pruebas. - Automata Industrial Shields Smart Light Controller 19R o equivalente - Analizador de redes trifásico con comunicación RS 485 MODBUS - Fuente de alimentación AC/DC - Tarjeta SIM GPRS-GSM con contrato 1 año - Envoltorio de poliéster reforzada con fibra de vidrio de 500x500x320mm, con placa de montaje, puerta, cableado interior, borneros, prensaestopas y demás accesorios Mano de obra de montaje, conexionado, programación, puesta en marcha con alta remota y pruebas.			
	D01CEN	UD CENTRALITA TELEGESTIÓN ENERGÉTICA CUADROS	1,000	1.950,00	1.950,00
	D01CEN3G	UD CONEXIÓN 3G	1,000	176,00	176,00
	D8989898003	IT MANO DE OBRA OFICIAL 1ª	10,000	28,00	280,00
	SER_NUBE	UD SERVICIO ANUAL DE ALQJAMIENTO EN LA NUBE	1,000	240,00	240,00
Costes directos					2.646,00
Coste total					2.646,00

DOS MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y SEIS Euros

02.07	P02.07	Ud Legalización de instalación de alumbrado para 2 cuadros por parte de un organismo de control autorizado, incluyendo: - Gestión documental del expediente formato digital - Verificación inicial por parte del instalador y emisión de certificados de la instalación y de verificación, incluyendo mediciones lumínicas de los tramos de cálculo del proyecto - Inspección inicial de la instalación por parte de un OCA - Tasas administrativas y mano de obra - Entrega de certificados sellados por OCA al titular Incluso gestiones con las compañías comercializadora y distribuidora para ajustes de suministro y contratación			
Sin descomposición					450,00
Costes directos					450,00
Coste total					450,00

CUATROCIENTOS CINCUENTA Euros



N.º Orden Ud.	Descripción	Medición	Precio	Importe
FASE1#	FASE 1 EJECUTADO EN SEPT 2021			
1.01	Ud Reforma de cuadro general de mando y protección para alumbrado público, incluyendo los siguientes elementos: - 1 Descargador de sobretensiones a tierra contra sobretensiones permanentes y transitorias Cirprotect V-check 4RC. - Instalar interruptores omnipolares. - Etiquetado indeleble de todos los elementos - Reconexión diferenciales existentes. - Eliminar cuadro cm2, y acometida desde CM1 para dar servicio a ese circuito. - Esquema unifilar plastificado y manuales adosados a puerta por dentro - Accesorios y material diverso.	1,00	1.046,59	1.046,59
1.02	Ud Reforma de cuadros generales de mando y protección para alumbrado público, incluyendo los siguientes elementos: - 1 Descargador de sobretensiones a tierra contra sobretensiones permanentes y transitorias Cirprotect V-check 4RC en CM2 - Reconectar diferenciales cm2 - Nuevo centro de mando 1, para 3 circuitos. - Etiquetado indeleble de todos los elementos - Reconexión diferenciales existentes. - Esquema unifilar plastificado y manuales adosados a puerta por dentro - Accesorios y material diverso.	1,00	2.854,59	2.854,59
1.03	ud Aporte e instalación en soporte nuevo o existente de luminaria marca ATP modelo VILLA XLA LED25, con 12 LEDS. Consumo de 19W. Fabricada en polímeros técnicos reforzados -S7- (cubierta) y termo-polímero -T5- estabilizado contra los rayos U.V. (difusor). Con difusor confort para disminuir el deslumbramiento. Luminaria de CLASE II. IP 66 e IK 10. Temperatura de color 3000K. Posición: apoyada. Vida útil: 100.000h. L80B10. Driver con bus dali y regulable mediante dimer interno con hasta 6 escalones, con protector para sobretensiones de hasta 10kV (6KV entre L y N). Con adaptador AM. Incluso retirada de luminaria existente y traslado a vertedero, accesorios, medios auxiliares y mano de obra de colocación y pruebas.	39,00	405,76	15.824,64



1.04	Ud	Legalización de instalación de alumbrado por parte de un organismo de control autorizado, incluyendo: - Gestión documental del expediente formato digital - Verificación inicial por parte del instalador y emisión de certificados de la instalación y de verificación, incluyendo mediciones lumínicas de los tramos de cálculo del proyecto - Inspección inicial de la instalación por parte de un OCA - Tasas administrativas y mano de obra - Entrega de certificados sellados por OCA al titular Incluso gestiones con las compañías comercializadora y distribuidora para ajustes de suministro y contratación	1,00	400,00	400,00
Total capítulo FASE1#					20.125,82
FASE2#	FASE 2 POR EJECUTAR-LICITADA				
2.01	ud	Aporte e instalación de Luminaria LED orientable y empotrable para la iluminación de acento o difusa de elementos arquitectónicos, espacios urbanos o cuerpos en áreas libres. Marca Cariboni modelo Kore de 18W 12º y temperatura de color 3000K. Cuerpo de aleación primaria de aluminio fundido a presión EN AB 44300, cierre de cristal plano templado y marco INOX AISI 316L con acabado arenado y microgranallado con esferas de vidrio. Protección IP67. Inclinación: 0º / -5º / -10º / -15º. Rotación +359º. De 226mm de diámetro y 102mm de altura. Con driver IP67, con protector para sobretensiones de hasta 10kV (6KV entre L y N). 10 años de garantía. Incluso retirada de luminaria existente y traslado a vertedero, accesorios, medios auxiliares y mano de obra de colocación y pruebas.	12,00	402,03	4.824,36
2.02	ud	Aporte e instalación en soporte nuevo o existente de luminaria marca ATP modelo VILLA XLA LED25, con 12 LEDS. Fabricada en polímeros técnicos reforzados -S7- (cubierta) y termo-polímero -T5- estabilizado contra los rayos U.V. (difusor). Con difusor confort para disminuir el deslumbramiento. Luminaria de CLASE II. IP 66 e IK 10. Temperatura de color 3000K. Posición: apoyada. Vida útil: 100.000h. L80B10. Driver con bus dali y regulable mediante dimer interno con hasta 6 escalones, con protector para sobretensiones de hasta 10kV (6KV entre L y N). Con adaptador AM incluido. Incluso retirada de luminaria existente y traslado a vertedero, accesorios, medios auxiliares y mano de obra de colocación y pruebas.	298,00	392,16	116.863,68



2.03	ud	Aporte e instalación en soporte nuevo o existente de luminaria marca ATP modelo VILLA AC LED35, con 24 LEDS. Fabricada en polímeros técnicos reforzados -S7- (cubierta) y termo-polímero -T5- estabilizado contra los rayos U.V. (difusor). Con difusor confort para disminuir el deslumbramiento. Luminaria de CLASE II. IP 66 e IK 10. Temperatura de color 3000K. Posición: apoyada. Vida útil: 100.000h. L80B10. Driver con bus dali y regulable mediante dimer interno con hasta 6 escalones, con protector para sobretensiones de hasta 10kV (6KV entre L y N). Con adaptador AM incluido. Incluso retirada de luminaria existente y traslado a vertedero, accesorios, medios auxiliares y mano de obra de colocación y pruebas.	21,00	440,96	9.260,16
2.04	ud	Aporte e instalación en soporte nuevo o existente de luminaria marca ATP modelo ENUR MICRO LED55, Consumo de 50W. Carcasa fabricada en polímeros técnicos reforzados S7 y difusor de polímero transparente tropicalizado, de alto impacto T5, y estabilizado contra los rayos UV. Luminaria de CLASE II. IP 66 e IK 10. Temperatura de color 3000K. Posición: apoyada. Vida útil: 100.000h. L80B10. Driver con bus dali y regulable mediante dimer interno con hasta 6 escalones, con protector para sobretensiones de hasta 10kV (6KV entre L y N). Incluso retirada de luminaria existente y traslado a vertedero, accesorios, medios auxiliares y mano de obra de colocación y pruebas.	1,00	376,24	376,24



2.05	ud	Aporte e instalación en soporte nuevo o existente de proyector marca ATP modelo AIRE LED55, Consumo de 50W. Carcasa fabricada en polímeros técnicos reforzados y difusor de termo-polímero transparente tropicalizado, de alto impacto T5, y estabilizado contra los rayos UV. Luminaria de CLASE II . Grado IK10 para la carcasa, resistente a impactos de 20 Julios según norma UNE-EN. 50102. Grado IK10 para el difusor, resistente a impactos de 20 Julios según norma UNE-EN. 50102. Nivel de aislamiento eléctrico de la luminaria, Clase II según norma UNE-EN. 60598. Rigidez dieléctrica 250 Kv o superior, Norma UNE, ANSI o IEEE. Grado de protección de toda la envolvente, incluido el conjunto óptico, IP66 según Norma UNE-EN. 60598. Junta de poliuretano sin uniones ni pegamento degradable. Espesor del difusor mínimo 2.5 mm o mayor en cualquiera de sus zonas con ficha técnica del fabricante. Sistema de conexión mediante un conector estanco IP68, estándar Internacional IEC 60529, UNE-EN 60598-1 o ANSI equivalente. Tornillería acero inoxidable. Flujo del hemisferio superior (FHS) 0%, Semicutoff. Índice de Reproducción Cromática (IRC): >70. Fuente de luz con LED de alta potencia con encapsulado de silicona y base cerámica. Vida útil de la luminaria 100.000 horas con funcionamiento a una temperatura media ambiente de 25°C. Rango de temperatura de funcionamiento de -30 a +35°C. Longevidad módulo LED: L90B10 (Vida estimada del LED con depreciación de flujo de menos del 10% y 10% máximo de LED deteriorados) > 100.000h a 25°C de temperatura ambiente. Driver programable DALI regulable mediante dimer interno de hasta 6 escalones y curva reprogramable por impulsos desde cuadro, con protector para sobretensiones de hasta 10kV (6KV entre L y N). Incluso adaptador a columna o brazo. 10 años de garantía. Incluso retirada de luminaria existente y traslado a vertedero, accesorios, medios auxiliares y mano de obra de colocación y pruebas.	2,00	402,77	805,54
------	----	--	------	--------	--------



2.06	UD	Aporte e instalación de sistema modular de telegestión y monitorización energética de centro de mando incluyendo: -Sistema de telegestión centralizada para automatización, monitorización y control bidireccional de cuadro de alumbrado que incluye: - Plataforma de telegestión en nube que incluye: Visualización y gestión de inventario de la instalación, Monitorización de consumos y parámetros eléctricos, Función de reprogramación de drivers desde cuadro, Control de encendidos, apagados y regulaciones, Detección de anomalías y gestión de alarmas del cuadro, Licencia 1 año. Mano de obra de montaje, conexionado, programación, puesta en marcha con alta remota y pruebas. - Autómata Industrial Shields Smart Light Controller 19R o equivalente - Analizador de redes trifásico con comunicación RS 485 MODBUS - Fuente de alimentación AC/DC - Tarjeta SIM GPRS-GSM con contrato 1 año - Envolvente de poliéster reforzada con fibra de vidrio de 500x500x320mm, con placa de montaje, puerta, cableado interior, borneros, prensaestopas y demás accesorios Mano de obra de montaje, conexionado, programación, puesta en marcha con alta remota y pruebas.	2,00	2.646,00	5.292,00
2.07	Ud	Legalización de instalación de alumbrado para 2 cuadros por parte de un organismo de control autorizado, incluyendo: - Gestión documental del expediente formato digital - Verificación inicial por parte del instalador y emisión de certificados de la instalación y de verificación, incluyendo mediciones lumínicas de los tramos de cálculo del proyecto - Inspección inicial de la instalación por parte de un OCA - Tasas administrativas y mano de obra - Entrega de certificados sellados por OCA al titular Incluso gestiones con las compañías comercializadora y distribuidora para ajustes de suministro y contratación	1,00	450,00	450,00
Total capítulo FASE2#					137.871,98
Total presupuesto ##					157.997,80

**RESUMEN PRESUPUESTO**

Descripción	Importe
INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO BIURRUN-OLCOZ	
1 Fase 1 Ejecutada septiembre 2021	20.125,82 €
2 Fase 2 por ejecutar	137.871,98 €
<i>Presupuesto ejecución de material</i>	<i>157.997,80 €</i>
Total presupuesto general	157.997,80 €
IVA 21%	33.179,54 €
Total presupuesto general con IVA	191.177,34 €

Asciende el presente presupuesto a la expresada cantidad de:

CIEN NOVENTA Y UN MIL CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CENTIMOS (IVA INCLUIDO)

En Pamplona, Diciembre 2023

Los Ingenieros Técnicos Industriales

Fdo: Óscar Jesús Campión Mezquíriz

Fdo: Juan José Visus Fandos