



**PROYECTO RENOVACION  
ILUMINACION EXTERIOR  
ZONA NORTE (CORUÑA)  
AUTOPISTA AP-9 - FASE I**

**PETICIONARIO:** AUTOPISTAS DEL ATLANTICO C.E.S.A.U.  
**DIRECCIÓN:** Zonas de Elviña, A Xeca, Conduzo , Rutis  
**C.P.:** 15.007, 15117, 15.174, 15.670  
**CONCELLOS:** A CORUÑA Y CULLEREDO  
**PROVINCIA:** A CORUÑA

**EXP:** E526\_25  
**FECHA:** OCTUBRE 2025

**INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:** Miguel Angel Pérez Camiña  
**COLEGIADO Nº:** 330  
**DIRECCIÓN:** Avda. de Santiago Nº 8 - 1ªA  
**Tlf/Fax:** 988375038 - 630161610  
**E-mail:** miguel@eurintecingenieros.com



# INDICE

# MEMORIA

1	MEMORIA DESCRIPTIVA.....	5
1.1	OBJETO.....	5
1.2	TITULAR INSTALACION .....	5
1.3	AUTOR DEL PROYECTO .....	6
1.4	EMPLAZAMIENTO .....	6
1.5	COMPANÍA SUMINISTRADORA.....	6
1.6	REGLAMENTACIÓN VIGENTE.....	6
1.7	OBJETO DEL CONTRATO DE EJECUCIÓN .....	7
1.8	PREVISIÓN OPERARIOS .....	7
1.9	PLAZO DE EJECUCIÓN.....	7
1.10	PLAZO DE GARANTÍA.....	7
1.11	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	8
1.12	TRABAJOS NOCTURNOS.....	8
1.13	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL Y DE CONTRATA.....	9
1.14	IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO.....	9
1.15	INSTALACIÓN ACTUAL. HORARIO DE FUNCIONAMIENTO .....	9
1.16	INSTALACIÓN ACTUAL. FOTOGRAFÍAS.....	11
1.17	INSTALACIÓN PROPUESTA MEJORA DEL ALUMBRADO PÚBLICO .....	22
1.17.1	Tecnología de las lámparas y luminarias.....	22
1.17.2	Soportes luminarias .....	23
1.17.3	Cuadros de protección y mando .....	24
1.17.4	Cuadro de protección y medida .....	25
1.17.5	Conductores .....	25
1.17.6	Puesta a tierra .....	26
1.17.7	Horario de funcionamiento instalación reformada. Regulación del flujo.....	28
1.17.8	Sistema de telegestión .....	29
1.18	CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS DE LA INSTALACIÓN .....	30
1.19	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL R.D. 1890/2008, 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.....	30
1.19.1	Clasificación del tipo de vía y clase de alumbrado, según ITC-EA-02.....	31
1.19.2	Cumplimiento resplandor luminoso y luz intrusa, según ITC-EA-03.....	32
1.19.3	Cálculo del factor de mantenimiento, según ITC-EA-06.....	34
1.19.4	Cálculo de la eficiencia energética de la instalación, según ITC-EA-01.....	35
1.19.5	Calificación de eficiencia energética obtenida.....	35
1.19.6	Etiquetas energéticas.....	39
2	AHORRO ENERGÉTICO Y MEDIOAMBIENTAL .....	42
2.1	Ahorro energético.....	42
2.2	Indicadores de productividad aplicables incluidos en el eje de economía baja en carbono del POCS .....	43
2.3	Conclusiones .....	44
3	ANEXO I: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	47
3.1	OBJETO.....	47
3.2	TITULAR.....	48
3.3	EMPLAZAMIENTO ACTUACIONES.....	48
3.4	NORMAS DE CARÁCTER GENERAL.....	49
3.5	ROPA DE TRABAJO .....	49
3.6	PROTECCIÓN DE LA CABEZA.....	49
3.7	PROTECCIÓN DE LA CARA.....	49

3.8	PROTECCIÓN CONTRA LA VISTA .....	50
3.9	CRISTALES DE PROTECCIÓN .....	50
3.10	PROTECCIÓN CONTRA LOS OÍDOS .....	51
3.11	PROTECCIÓN CONTRA LAS EXTREMIDADES INFERIORES .....	51
3.12	PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES .....	51
3.13	PROTECCIÓN DEL APARATO RESPIRATORIO .....	51
3.14	CINTURONES DE SEGURIDAD .....	52
3.15	ESCALERAS DE MANO .....	52
3.16	INSTALACIONES ELÉCTRICAS .....	53
3.16.1	Riesgos detectables. ....	53
3.16.2	Riesgos detectables durante las pruebas de conexionado u puesta en servicio de la instalación. ....	53
3.16.3	Medidas preventivas .....	54
3.16.4	Prendas de protección personal recomendables .....	55
3.17	CONCLUSIONES FINALES .....	56
4	ANEXO III: PLIEGO CONDICIONES GENERALES Y TÉCNICAS .....	57
4.1	CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES .....	57
4.1.1	Objeto .....	57
4.1.2	Operaciones a realizar .....	57
4.1.3	Extensión territorial e instalaciones actuales .....	57
4.1.4	Mejoras y variación en el proyecto .....	57
4.2	CAPÍTULO II. CONDICIONES TÉCNICAS .....	58
4.2.1	Normativa a cumplir .....	58
4.2.2	Requisitos de las luminarias a suministrar .....	59
4.2.3	Cuadros de mando y protección .....	60
4.2.4	Redes .....	62
4.2.4.1	Obra civil .....	62
4.2.4.2	Obra eléctrica .....	62
4.2.5	Estudios luminotécnicos .....	63
4.2.6	Documentación técnica a entregar .....	64
4.2.7	Documentación final y tramitaciones .....	66
4.3	CAPÍTULO III. DESARROLLO Y CONTROL DE LA ACTUACIÓN .....	67
4.3.1	Condiciones generales .....	67
4.3.2	Desmontaje, retirada y reciclaje de equipos .....	67
4.3.3	Suministro e instalación de equipos de tecnología LED .....	67
4.3.4	Obra Civil auxiliar .....	68
4.3.5	Los plazos de garantía .....	68
4.3.6	Subcontratación de obras .....	69
4.3.7	Pagos de obra .....	69
4.3.8	Recepción de la obra .....	69
4.4	DISPOSICION FINAL .....	70
5	ANEXO II: CÁLCULOS LUMINICOS .....	71
6	PLANOS .....	88
7	MEDICIONES Y PRESUPUESTO .....	100



# MEMORIA DESCRIPTIVA

# 1 MEMORIA DESCRIPTIVA

## 1.1 OBJETO

Tiene por objeto el presente proyecto, el diseño y cálculo de la *RENOVACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR EXISTENTE EN LA AUTOPISTA AP-9 (ZONA NORTE - A CORUÑA)*, para conseguir una iluminación más uniforme y una importante mejora de la eficiencia energética.

Las actuaciones a llevar a cabo serán las siguientes:

- Sustitución de un total de las 261 luminarias viales de vapor de sodio de 250W con equipos electromagnéticos por 261 luminarias con tecnología Led de menor potencia de consumo instaladas sobre los báculos existentes.
- Sustitución de 14 proyectores de vapor de sodio de 150 W con equipos electromagnéticos por 14 proyectores con tecnología Led de menor potencia de consumo instaladas sobre pared bajo viaducto.
- Además se reformarán todos los cuadros eléctricos existentes que protegen las instalaciones de iluminación exterior que se pretende reformar y que se encuentran en mal estado, para el correcto funcionamiento del nuevo sistema de Iluminación LED a instalar; así como cumplir con el REBT y con el R.D. 1890/2008, 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.
- Se instalará, también, un sistema de telegestión en cada uno de los cuadros de mando como sistema de regulación nocturna y como sistema de monitorización de consumos.

Dicho proyecto pretende servir de base para solicitar de la Administración Pública la oportuna autorización y posterior puesta en servicio de la instalación.

## 1.2 TITULAR INSTALACION

NOMBRE/RAZÓN SOCIAL			NIF/CIF
AUTOPISTAS DEL ATLANTICO C.E.S.A. U. (AUDASA)			A15020522
DIRECCIÓN	Rúa Alfredo Vicenti nº 15 - A Coruña	C.P.:	15.004
TELEFONO	981148915 - 981148916	email:	ap9@audasa.es

### 1.3 AUTOR DEL PROYECTO

NOMBRE	1º APELLIDO	2º APELLIDO	NIF/CIF
MIGUEL ANGEL	PEREZ	CAMIÑA	34973836J
EMPRESA	EURINTEC INGENIEROS S.L.P.		CIF
			B32431140
DIRECCION	AVDA. DE SANTIAGO Nº 8 - 1ªA - OURENSE		C.P.:
			32001
TELÉFONO 1	TELÉFONO 2	CORREO ELECTRÓNICO	
988375038	630161610	miguel@eurintecingenieros.com	

### 1.4 EMPLAZAMIENTO

CUADRO	UBICACIÓN DEL ALUMBRADO	COORDENADAS UTM CUADROS (X/Y)	CUPS	Contador	Nº luminarias a reformar
01 - Elviña	Avda ALCALDE ALFONSO MOLINA, 9719-AU 15007 A CORUÑA	43.329° / -8.397°	ES0022000007391858JJ1P	042308650	66
02 - A Xeca	C/ A XECA, 9999 15117 LAXE, CULLEREDO (A CORUÑA)	43.321 / -8.392°	ES0022000008255673BV1P	042314330	72
03 - Conduzo	C/ CONDUZO, 22-C CONDUZO 15174 CULLEREDO (A CORUÑA)	43.315 / -8.389	ES0022000008217085JT1P	035018732	80
04 - Rutis	Avda RUTIS, 9003-L 15670 CULLEREDO (A CORUÑA)	43.313 / -8.375	ES0022000008217179VW1P	176407973	57
TOTALES:					275

### 1.5 COMPAÑÍA SUMINISTRADORA

La compañía suministradora de la energía eléctrica necesaria para la instalación de que es objeto este proyecto será UNIÓN FENOSA DISTRIBUCION S.A., siendo las características de la energía a suministrar las siguientes:

CORRIENTE: Alterna  
 FRECUENCIA: 50 Hz.  
 TENSIÓN: 230/400 V.

### 1.6 REGLAMENTACIÓN VIGENTE

Este proyecto se redacta de acuerdo con:

- El Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y Orden de 2 de Agosto por la que se aprueban las Instrucciones Complementarias denominadas ITC-BT y demás modificaciones posteriores.
- R.D. 1890/2008, 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.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía Eléctrica del 26 de septiembre de 1997.
- Normas UNE.
- Recomendaciones UNESA.
- Ley 31/1995 del 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

## 1.7 OBJETO DEL CONTRATO DE EJECUCIÓN

El objeto del contrato se corresponderá con los siguientes códigos CPV de identificación de la prestación objeto del contrato, de conformidad con lo establecido en el Reglamento CE nº 213/2008 de la Comisión Europea del 28 de noviembre de 2007, es el siguiente:

- 31527260-6 Sistemas de iluminación.
- 45316000-5 Trabajos de instalación de sistemas de iluminación y señalización.

### Características del objeto del contrato:

- Renovación de alumbrado público exterior de la **4 cuadros de mando de la Zona Norte de la Autopista AP-9 (A Coruña)** para la mejora de la eficiencia energética del mismo, así como la instalación de un nuevo cuadro de mando y protección para el correcto funcionamiento del nuevo sistema de Iluminación LED a instalar; así como cumplir con la REBT actual.
- Las necesidades que hay que cumplir serán la modernización y mejora de la eficiencia energética así como los ahorros económicos y medioambientales derivados de la instalación de nuevas luminarias con tecnología LED.

## 1.8 PREVISIÓN OPERARIOS

Para la realización de los trabajos previstos, se considera necesario, que durante el transcurso de la obra, se encuentren trabajando al mismo tiempo un total de **6 operarios**.

## 1.9 PLAZO DE EJECUCIÓN

Se prevé un plazo aproximado para la realización de dicha instalación de un total de **1 MES**.

## 1.10 PLAZO DE GARANTÍA

De acuerdo con lo establecido en el art. 147.3 de la LACP, se establece un plazo de garantía mínima de la instalación eléctrica de 1 AÑO con respeto a la instalación realizada.

Por otro lado, las luminarias a instalar, dispondrán de una garantía mínima de fabricación de 5 AÑOS, que serán aportadas por cada fabricante a la propiedad.

### 1.11 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

A continuación se justifica si el promotor está obligado a que se elabore un Estudio de Seguridad y Salud en la fase de redacción del proyecto según indica el apartado 1 del artículo 4 del Real Decreto 1627 de 24 de Octubre de 1.997. Se comprueba si se da alguno de los siguientes supuestos:

- Como el presupuesto de contrata (PEC) recogido en este Proyecto, NO es superior a 450.759,08 €, dicho apartado se cumple.
- La duración estimada de la obra NO es superior a 30 días laborables, y el número de trabajadores simultáneamente es de  $6 < 20$  trabajadores, por lo tanto NO se cumple dicho apartado.
- El volumen de mano de obra NO es superior a 500 jornadas (suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra = 180 días), por lo tanto NO se cumple dicho apartado.
- NO es una obra de túneles, galerías o presas;

Entonces **NO** es preciso redactar un Estudio de Seguridad y Salud en este Proyecto, según señala el apartado 2 del artículo 4 del Real Decreto 1627 de 24 de Octubre de 1.997, lo cual NO exime de responsabilidad al Contratista del cumplimiento de las normas establecidas a este respecto, quedando obligado a su cumplimiento.

Es por ello, que se redacta en el presente proyecto un Estudio Básico de Seguridad y Salud, tal y como indica el apartado 2 que contemplará las normas de seguridad y salud aplicables para cada lote de obra que se contrate, dado que son obras independientes.

### 1.12 TRABAJOS NOCTURNOS.

Los trabajos se realizarán durante la noche debido a la baja intensidad de tráfico, garantizando la seguridad tanto de los operarios como de los conductores que circulen por la Autopista. El horario de ejecución será de 22:00 h a 06:00 h, con el fin de minimizar el impacto en el tráfico y asegurar la correcta visibilidad durante la noche.

La empresa contratista, deberá prever todas las medidas de seguridad necesarias, incluyendo las señalizaciones y las delimitaciones de las zonas de trabajo a llevar a cabo, de manera que los vehículos no se acerquen a dichas zonas. Todo ello, deberá quedar totalmente indicado en el Plan de Seguridad y Salud que la empresa contratista entregará a la Dirección Técnica y Coordinación de Seguridad y Salud, así como a las autoridades pertinentes, antes del inicio de las actuaciones.

### 1.13 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL Y DE CONTRATA.

La valoración económica del conjunto de las obras a realizar, que serán necesarias para la completa ejecución de éstas, asciende a la cantidad total de, IVA incluido:

- Presupuesto de ejecución material =
- IVA (21%) =
- Presupuesto total de contrata =

### 1.14 IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

Las actuaciones contempladas en el presente Proyecto de renovación de las instalaciones de alumbrado público exterior **NO** se encuentran incluidas en los anexos I y II del Real Decreto Legislativo 1/2008 de 11 de enero, BOE 26 de enero, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Evolución de Impacto Ambiental de los proyectos. Por lo tanto, dicho proyecto NO ha de someterse a evaluación de impacto ambiental.

### 1.15 INSTALACIÓN ACTUAL. HORARIO DE FUNCIONAMIENTO

Luego de realizar un inventario de los componentes y el estado de la instalación de *alumbrado exterior de los 4 cuadros de mando de la Zona Norte de la Autopista AP-9 (A Coruña)*, se observa que hay un total de 275 luminarias y/o proyectores, que componen el citado alumbrado exterior del presente proyecto, con lámparas de vapor de sodio de 250W y de 150W, poco eficientes y de bajo rendimiento en viales funcionales; todo ello con costos elevados de energía eléctrica y con un alto grado de deterioro de las luminarias.

#### a) Inventario alumbrado exterior existente:

inventario de puntos de luz ANTES DE REFORMA						
Cuadro	Nº PL	Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Potencia lámpara (W)	Potencia equipo auxiliar (W)	Potencia total (kW)
01 - Elviña	66	Vial funcional	VSAP	250	40	19,14
02 - A Xega	57	Vial funcional	VSAP	250	40	16,53
03 - Conduzo	58	Vial funcional	VSAP	250	40	19,26
	14	Vial funcional	VSAP	150	24	
04 - Rutis	80	Vial funcional	VSAP	250	16	23,20
<b>Total</b>	<b>275</b>					<b>78,13</b>

Según se puede comprobar en la tabla anterior, se dispone de una potencia eléctrica de consumo total en la instalación actual de **78,13 kW** para los **275 puntos totales**.

**b) Equipos de encendido y regulación actual:**

UBICACIÓN DEL ALUMBRADO	SISTEMA DE ARRANQUE Y CONTROL	SISTEMA DE REGULACIÓN NIVEL LUMINOSO	SISTEMA DE GESTION CENTRALIZADA
01 - Elviña	Célula fotoeléctrica	NO	NO
02 - A Xega	Célula fotoeléctrica	NO	SI. Autómata para encendido y apagado en remoto
03 - Conduzo	Célula fotoeléctrica	NO	
04 - Rutis	Célula fotoeléctrica	NO	

El horario anual de funcionamiento actual de la instalación del alumbrado exterior se considera, para el cálculo, de un **total de 4.015 horas**.

**c) Equipos de medida existente:**

CUADRO	CUPS	Contador
01 - Elviña	ES0022000007391858JJ1P	042308650
02 - A Xeca	ES0022000008255673BV1P	042314330
03 - Conduzo	ES0022000008217085JT1P	035018732
04 - Rutis	ES0022000008217179VW1P	176407973

**d) Cuadro de mando y protección existente:**

UBICACION	SISTEMA DE REDUCCIÓN DE POTENCIA ACTUALMENTE	CUADRO DE MANDO Y PROTECCIÓN					
		PUESTA A TIERRA	I.G.A. GENERAL CUADRO (A)	I.D.A. ALUMBRADO EXTERIOR (mA)	Nº SALIDAS ALUMBRADO EXTERIOR	TENSIÓN (V)	
						230	400
01 - Elviña	NO	SI	50	500	5		X
02 - A Xeca	NO	SI	63	500	4		X
03 - Conduzo	NO	SI	63	500	4		X
04 - Rutis	NO	SI	63	500	4		X

**e) Cableados alumbrado público existente:**

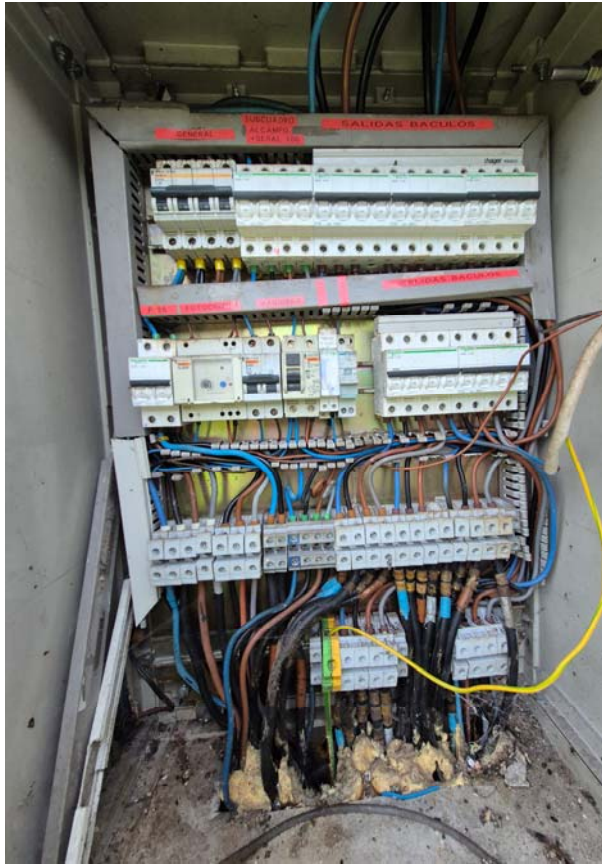
- La instalación actual de alumbrado exterior es del tipo subterráneo y está formado por líneas con aislamiento de 1.000V y con sección mínima de 6 mm<sup>2</sup> para la fase y el neutro. La puesta a tierra que une todas las luminarias exteriores y el cuadro eléctrico con la tierra, está formada por cable de 750 V y sección de 16 mm<sup>2</sup>, todo ello instalado bajo tubo flexible de canalización de PVC de diámetro mínimo 63 mm.
- Desde la arqueta ubicada junto al báculo y desde ésta hasta la luminaria se dispone de cable multipolar de 1000 V y sección (5x2,5) mm<sup>2</sup> de Cu., instalado por el interior del báculo/columna.



## 1.16 INSTALACIÓN ACTUAL. FOTOGRAFÍAS

A continuación se hace entrega de reportaje fotográfico de las luminarias y proyectores exteriores existentes objeto del presente proyecto:

### 1.16.1 Fotografías Cuadro 01 - Elviña:

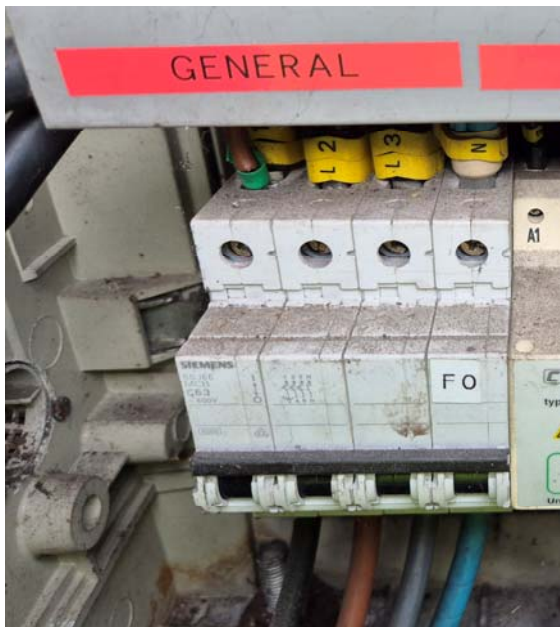
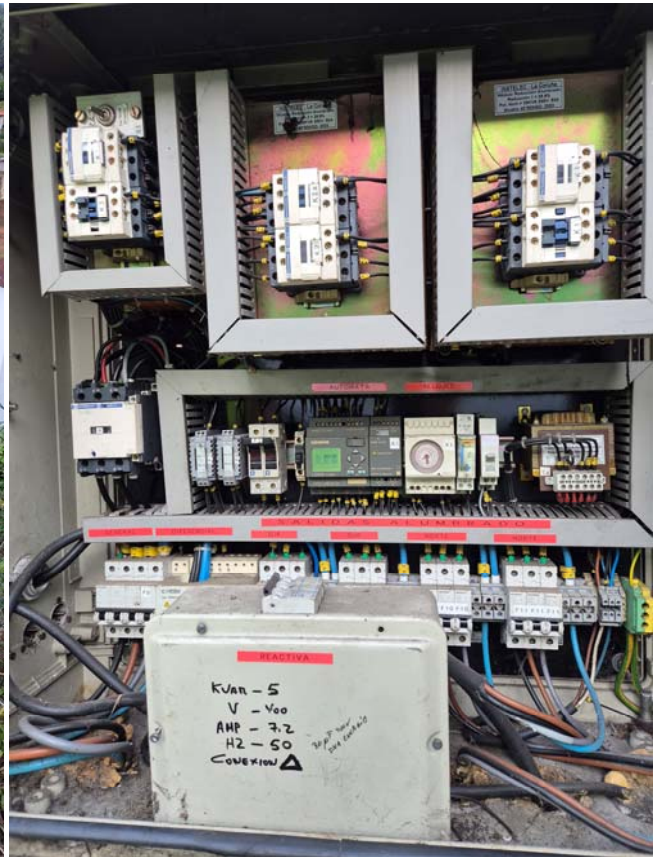








1.16.2 Fotografías Cuadro 02 - A Xeca:











### 1.16.3 Fotografías Cuadro 03 - Conduzo:



















## 1.17 INSTALACIÓN PROPUESTA MEJORA DEL ALUMBRADO PÚBLICO

A partir del estudio de los datos de partida tomados en la citada instalación, se propone establecer acciones en el siguiente campo de actuación:

### 1.17.1 Tecnología de las lámparas y luminarias

La instalación que se recomienda modificar utiliza lámparas de vapor de mercurio, vapor de sodio de alta presión y halogenuros metálicos, todas de bajo rendimiento y baja iluminancia, por lo que el citado alumbrado no cumple los cánones actuales en lo relativo a la eficiencia energética ni al rendimiento lumínico (**Cualificación Energética máximo tipo E**), provocando además un gasto económico anual excesivo al Promotor, con pésimas prestaciones del servicio.

Por lo tanto, se propone sustituir la totalidad de las 275 luminarias y/p proyectores existentes por luminarias de última generación y alto rendimiento de LED desde 112 W hasta los 138 W de consumo para luminarias viales y de 31,1 W para los proyectores de LED, consiguiéndose con una menor potencia alcanzar una mayor eficiencia lumínica. En definitiva, las luminarias de LED a instalar vendrán equipadas con drivers regulables para poder llevar a cabo las reducciones nocturnas según necesidades mediante un sistema de telegestión en cuadro con sistema de monitorización de consumos.

La actuación propuesta, en su conjunto, afecta a la instalación de un total de **275 puntos de luz, que serán luminarias y/o proyectores a reformar, de la casa PHILIPS o equivalente según los modelos que figuran en la tabla siguiente, y todas ellas con protecciones contra sobretensiones de 10 kV.**

Todas las luminarias viales y proyectores, dispondrán de regulación de flujo en horarios nocturnos ya que la potencia total a instalar, por cada cuadro de mando, será mayor de 5 kW, tal y como se observa en la tabla del inventario de puntos de luz DESPUES DE REFORMA.

Se podrán sustituir las luminarias, por otras de similares características y prestaciones, siempre de **igual o menor potencia que la proyectada y con el cumplimiento de los valores marcadas en los cálculos lumínicos adjuntos.**

- Las características de las **luminarias propuestas o equivalentes** para instalar son:



Marca	Modelo	IP óptica	IK	Clase eléctrica	FHS
PHILIPS	BGP283 T25 1xLED240-4S/740 FP DM21 FG-AR o similar	66	08	I	0
PHILIPS	BGP283 T25 1xLED200-4S/740 FP DM21 FG-AR o similar	66	08	I	0
PHILIPS	BVP111 T25 LED51-4S/740 PS o similar	66	08	I	0

El citado alumbrado cumple con los cánones vigentes en lo relativo a la eficiencia energética y rendimiento lumínico (con una **Calificación Energética máxima de tipo A**), tal y como se observa en el apartado 1.18.5.



*Luminarias PHILIPS modelos Unistreet BGP283 y Tempo BVP111*

inventario de puntos de luz DESPUES DE REFORMA						
Cuadro	Nº PL	Tipo de luminaria	Tipo de lámpara	Potencia lámpara (W)	Potencia equipo auxiliar (W)	Potencia total (kW)
01 - Elviña	66	Vial funcional	LED	138	0	9,11
02 - A Xega	57	Vial funcional	LED	112	0	6,38
03 - Conduzo	58	Vial funcional	LED	112	0	6,93
	14	Vial funcional	LED	31,1	0	
04 - Rutis	80	Vial funcional	LED	112	0	8,96
<b>Total</b>	<b>275</b>					<b>31,38</b>

Se observa en definitiva que con el cambio de luminarias a luminarias de tecnología LED, pasaremos de una potencia total actual de 78,13 kW a una potencia final de 31,38 kW con un **ahorro total 46,74 kW**.

### 1.17.2 Soportes luminarias

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

Los soportes que lo requieran, deberán poseer una abertura de dimensiones adecuadas al equipo eléctrico para acceder a los elementos de protección y maniobra, estando situada la parte inferior de dicha abertura a por lo menos 30 cm de la rasante, estando dotada de puerta o trampilla con grados de protección IP44 e IK10, disponiendo de borne de tierra (en caso de trampilla metálica). Se podrá disponer de dichos elementos en la parte superior de la columna cuando por circunstancias particulares (situación, dimensiones, etc.) no se pueda situar en la parte inferior.

**LOS BÁCULOS Y BRAZOS SE MANTIENEN LOS EXISTENTES.**

### 1.17.3 Cuadros de protección y mando

Tanto los cuadros de protección y mando existentes del presente proyecto se reformarán completamente, se colocarán protecciones contra sobretensiones combinadas transitorias y permanentes de Tipo 1+2 de la casa CIRPROTEC o similar, con actuación sobre los contactores del alumbrado para conexión y desconexión automática en caso de presencia de sobretensiones, para protección de las luminarias LED frente sobrecargas transitorias atmosféricas y sobrecargas en la red eléctrica, todo ello siguiendo la reglamentación vigente. Las protecciones diferenciales a instalar serán del tipo rearmables y de 300 mA, de la casa Schneider o similar.

El sistema de encendido propuesto para todos cuadros, será mediante RELOJ ASTRONÓMICO de la casa ABB modelo twa-1 o similar conjuntamente con el SISTEMA de TELEGESTIÓN en CUADRO; el funcionamiento será en función del OCASO y del ORTO, además de ser totalmente programables y con la ventaja frente a las fotocélulas de que éstas necesitan de un mantenimiento de limpieza periódico para un correcto funcionamiento. Además, con la utilización del reloj astronómico se consigue un ahorro energético de un 7% aproximadamente.

A continuación se hace entrega de las características técnicas mínimas a cumplir por las aparamentas a instalar en los cuadros de mando TRIFÁSICOS:

APARAMENTA CENTROS DE MANDO Y PROTECCIÓN NUEVOS A INSTALAR	
Fabricantes Protección contra sobretensiones transitorias y permanentes (SPD+POP)	<b>CIRPROTEC o similar</b>
Modelo protección contra sobretensiones	Tipo 2 /clase II - modelo: V-CHECK 4RC
Fabricante protecciones diferenciales	<b>Schneider o similar</b>
Protecciones de defecto a tierra	30 mA- 300 mA REARMABLES REC3
Fabricante de las protecciones defecto a tierra	<b>CIRCUTOR o similar</b>
Fabricante y modelo del reloj astronómico	<b>ABB modelo twa-1 o similar</b>

#### 1.17.4 Cuadro de protección y medida

Los cuadros de protección y medida se mantendrán los existentes, ubicados en el límite de la propiedad, en los que se encuentra un contador trifásico de medida directa con maxímetro, propiedad de la compañía suministradora.

En definitiva, los armarios o módulos utilizados como **CPM**, se mantendrán los existentes salvo en el caso del **cuadro de mando 04- Rutis**, que **se instalará uno nuevo conjuntamente con el cuadro de mando**, y que tendrá un grado mínimo de protección **IP55, IK10**.



*Cuadro de mando, protección y medida de alumbrado exterior a instalar en el AP 04-Rutis*

Cuando la acometida sea subterránea y se trate de un suministro alimentado por acometida cuya sección sea menor de 50 mm<sup>2</sup>, se deberá obedecer a la configuración según normas particulares de la empresa distribuidora.

#### 1.17.5 Conductores

No se prevé actuar sobre los conductores de la instalación del alumbrado público del presente proyecto.

Se sustituirán todas las cajas de empalme del alumbrado así como las cajas portafusibles existentes con la instalación también de los consiguientes fusibles de 2A.

De todas maneras, en caso de necesidad por encontrarse algún cable en mal estado y/o empalmado, el cableado respetará los siguientes aspectos:

- El cableado aéreo será trifásico del tipo RZ (4x4) y/o (2x4) mm<sup>2</sup> Al. con aislamiento de 1.000V - Clase CPR Eca. **(No previsto en el presente proyecto)**.
- Para las líneas de **alumbrado subterráneo**, el cableado mínimo será trifásico del tipo RV-K (4x6) mm<sup>2</sup> Cu. con aislamiento de 1.000V - Clase CPR Cca-s1b, d1, a1 (Alta Seguridad). Irá acompañado de un cable tipo H07VK de 1x16 mm<sup>2</sup> Cu. para la instalación de la puesta a tierra.
- Además en cada luminaria, el cableado desde la caja de derivación hasta la misma luminaria debe estar ejecutado con cable tipo RV-K (3x2,5) mm<sup>2</sup> de Cu y aislamiento de 1.000V - Clase CPR Cca-s1b, d1, a1 (Alta Seguridad) para el conexionado de cada luminaria con la red principal de alumbrado público, tanto en aéreo como en subterráneo.
- La conexión a los terminales se realizará de forma que no se ejerza sobre los conductores ningún esfuerzo de tracción. Para las conexiones de los conductores se utilizarán elementos de derivación que contendrán los bornes apropiados, en número y tipo, así como los elementos de protección necesarios para o punto de luz.

En la totalidad de la instalación no se ha previsto reformar el cableado, y las cargas a alimentar son muy inferiores a las existentes actualmente, por lo que no es necesario la realización de los cálculos de caída de tensión. **En ningún caso se sobrepasa el 3% máximo de caída de tensión.**

### 1.17.6 Puesta a tierra

Las **luminarias/proyectores** a instalar serán de **clase I**, por lo que **precisan de conexión a la instalación de puesta a tierra**.

Se efectuará una revisión de la toma de tierra general existente en los 4 cuadros de protección y mando del presente proyecto y, en caso necesario, se reforzarán con las picas necesarias de acero-cobre de 1 metro de longitud y 14,6 mm de diámetro, hincadas en el fondo de la zanja, que se realizaría a tal fin, con una profundidad mínima de 50 cm, según ITC-BT-18, unidas entre sí y con la borna de tierra del Centro de Mando, mediante cable desnudo de cobre recocido de sección 35 mm<sup>2</sup>. La unión entre las picas y el cable de cobre se realizará, mediante grapas de conexión con una separación mínima de las picas entre sí de 3 metros.

Se comprobará también, que todas las báculos/columnas metálicas disponen de una toma de tierra formada por una pica de acero-cobre de 1000x14,6 mm, realizándose la unión entre la pica y la columna/báculo metálico mediante conductor de 750 V de aislamiento de cobre de sección 16 mm<sup>2</sup>. Dichas columnas/báculos

dispondrán de conexión de toma de tierra a tierra, con acceso a través de la puerta situada en la base de la columna/báculo.

Todas las instalaciones disponen de una toma de tierra equipotencial, en instalación subterránea, de la instalación de alumbrado y está formada por conductor de 750 V de aislamiento, de cobre de sección 16 mm<sup>2</sup> y que se encuentra tendida por el mismo tubo que los conductores de alimentación y mando de las luminarias, la cual une los puntos de puesta a tierra de las columnas entre sí con la borna de tierra del centro de mando.

Desde el punto de puesta a tierra, se pondrá a tierra el equipo eléctrico de la luminaria, mediante cable de cobre aislado de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección de 750V de aislamiento. La toma de tierra general de las instalaciones de alumbrado público tendrá una **resistencia máxima de 30  $\Omega$ , según la ITC-BT-09**.

Además, las partes metálicas accesibles de los soportes de luminarias estarán conectadas a aquellas partes metálicas que, teniendo un doble aislamiento, no sean accesibles al público en general. Para el acceso al interior de las luminarias que estén instaladas a una altura inferior a 3 m sobre el suelo o en un espacio accesible al público, se requerirá el empleo de útiles.

Si dos soportes de alumbrado público son simultáneamente accesibles (distancia entre ambos igual o inferior a dos metros), sus masas deben unirse, de modo que quede asegurada su equipotencialidad.

Todo mobiliario urbano con equipamiento eléctrico no perteneciente a la instalación de alumbrado público (por ejemplo: cabinas telefónicas, quioscos, señales luminosas, semáforos, etc.) que se sitúe a una distancia del soporte de la luminaria inferior a 2 m, tienen que conectarse a tierra (conexión de las masas a tierra) con el objetivo de asegurar la equipotencialidad. Además, la alimentación al mobiliario urbano estará protegida por un interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad.

Lo indicado en el párrafo anterior NO es aplicable a los elementos conductores que no dispongan de equipamiento eléctrico (por ejemplo señales de tráfico, pivotes, morrones, etc).

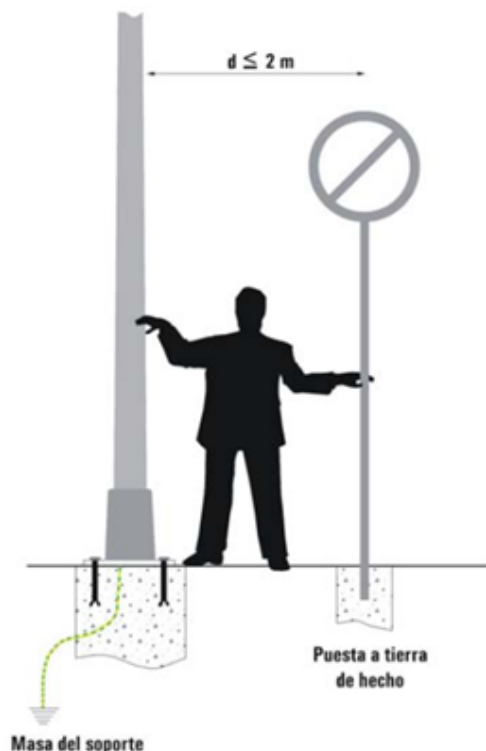
Todas las partes metálicas de la instalación estarán conectadas a tierra mediante cable unipolar aislado de cobre de 16 mm<sup>2</sup> de sección y aislamiento 450/750 V (chasis del cuadro, báculos metálicos y soportes metálicos de las luminarias, etc.).



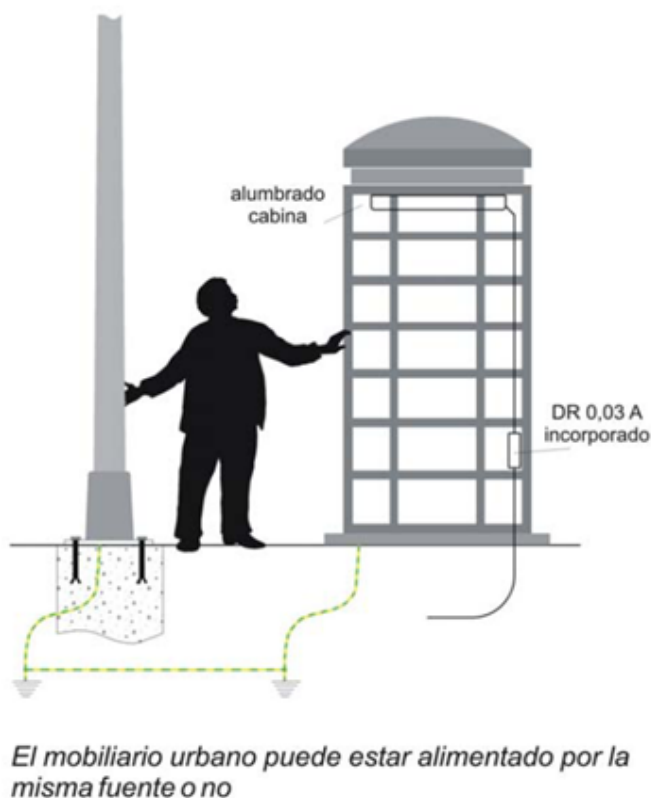
En la siguiente figura (extraída de la Guía Técnica de Aplicación) se muestra lo comentado en los dos párrafos anteriores.

#### Soporte y elementos conductores sin equipamiento eléctrico

( soportes de señalización, barandillas y vallas, bancos públicos, pivotes antiaparcamiento, etc. )



#### Soporte y elementos conductores con equipamiento eléctrico



#### 1.17.7 Horario de funcionamiento instalación reformada. Regulación del flujo

Las luminarias a instalar en el presente proyecto dispondrán de un sistema de regulación de potencia pre-programado de fabrica en los drivers de las luminarias LED a instalar. Entonces, en el presente proyecto se tendrá en cuenta una **reducción pre-programada del 50% de la potencia de la luminaria a partir de las 4 primeras horas después del encendido.**

Nº PL	Marca y modelo de luminaria a instalar	Potencia luminaria (W)	Flujo luminoso lámpara (lm)	Reducción	Reducción Potencia (%)
66	BGP283 T25 1xLED240-4S/740 FP DM21 FG-AR o similar	138	24.000	- A partir de las primeras 4 horas:	70%
195	BGP283 T25 1xLED200-4S/740 FP DM21 FG-AR o similar	112	20.000	- A partir de las 2 horas siguientes:	
14	BVP111 T25 LED51-4S/740 PS o similar	31,1	5.100		30%

➤ Justificación horario equivalente con el funcionamiento propuesto:

Para el cálculo del consumo energético total de la instalación renovada, se tendrá en cuenta el funcionamiento total anual del alumbrado de dicha instalación, teniendo en cuenta los ORTOS y OCASOS, según los siguientes criterios:

\* El total de horas medias anuales de funcionamiento del alumbrado a tomar serán **4.015 h/año**, que se distribuirán de la siguiente manera:

- nº de horas fijas diarias de funcionamiento al 100% que se programarán = **4 horas**.
- nº de horas fijas diarias de funcionamiento al 70% que se programarán = **2 horas**.
- nº de horas fijas diarias de funcionamiento al 30% que se programarán = **Resto**.
- nº de días al año = **365 días**
- nº de horas al año funcionando al 100% =  $4 \times 365 \text{ días} = \underline{\underline{1.460 \text{ horas al 100\%}}}$
- nº de horas al año funcionando al 70% =  $2 \times 365 \text{ días} = \underline{\underline{730 \text{ horas al 70\%}}}$
- $4.015 \text{ horas de alumbrado al año} - 1.460 \text{ horas al 100\%} - 730 \text{ horas al 70\%} = \underline{\underline{1.830 \text{ horas funcionando el alumbrado con potencia reducida al 30\%}}}$ .

\* Consideramos ahora, 1 LUMINARIA nueva de LED de alumbrado exterior instalada de potencia 138W, y con una reducción del 50% de potencia durante las horas con reducción:

- $(1 \text{ luminaria} \times 0,138 \text{ kW/luminaria} \times 100\%) \times 1.460 \text{ horas} = 201,48 \text{ kW/h (al 100\% de potencia)}$ .
- $(1 \text{ luminaria} \times 0,138 \text{ kW/luminaria} \times 70\%) \times 730 \text{ horas} = 70,52 \text{ kW/h (al 70\% de potencia)}$ .
- $(1 \text{ luminaria} \times 0,138 \text{ kW/luminaria} \times 30\%) \times 1.830 \text{ horas} = 75,76 \text{ kW/h (al 30\% de potencia)}$ .
- Si sumamos todos los consumos tenemos:  $201,48 + 70,52 + 75,76 = \underline{\underline{347,76 \text{ kW/h totales para 1 luminaria de 138W con dicho funcionamiento anual}}}$ .

\* En definitiva, si dividimos el consumo total por la potencia total de la luminaria a instalar, tendremos que el horario anual equivalente con luminarias LED y con la regulación indicada será:

- $347,76 \text{ kW/h} / 0,138 \text{ kW} = \underline{\underline{2.520 \text{ horas}}}$ . (funcionamiento equivalente anual con el sistema instalado)

### 1.17.8 Sistema de telegestión

El sistema de Telegestión a instalar Signify o similar, será un sistema centralizado en el cuadro de mando y diseñado para la gestión y monitorización eficiente del alumbrado público exterior en la autopista en cuestión. Dicho sistema permitirá controlar y monitorear luminarias, optimizando el consumo energético y mejorando la eficiencia operativa. Además, este sistema gestionará el encendido, apagado y regulación de luminarias de forma grupal, además de medir parámetros como potencia, voltaje, y energía en tiempo real.



Las funcionalidades del sistema incluirán:

- Emisión de alertas y notificaciones automatizadas mediante correo electrónico o SMS en caso de detección de fallos o anomalías operativas.
- Diagnóstico en tiempo real de fallos en luminarias.
- Evaluación de patrones de consumo para la identificación de excesos o deficiencias energéticas, minimizando desperdicios y optimizando la demanda eléctrica.
- Monitorización térmica para la detección de sobrecalentamientos y prevención de incidentes críticos en la infraestructura eléctrica.
- Regulación dinámica del flujo lumínico con base en condiciones ambientales y necesidades específicas de iluminación.
- Control remoto de circuitos eléctricos, permitiendo su activación o desactivación estratégica para optimizar la eficiencia energética.

### 1.18 CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS DE LA INSTALACIÓN

Para el cálculo lumínico de la presente instalación, se tendrán en cuenta los estudios luminotécnicos del alumbrado según los distintos viales funcionales existentes que se indican en el apartado 1.19.1.

Dichos estudios lumínicos se han realizado con el programa informático DIALUX, y los resultados obtenidos se adjuntan en el ANEXO I del presente proyecto.

### 1.19 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL R.D. 1890/2008, 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.

En virtud de lo que dicta la ITC-EA-01, disponemos de alumbrados básicamente de tipo VIAL FUNCIONAL, para los que se escogerá una luminaria con rendimiento superior al 65% y su colocación geométrica tendrá las siguientes características:

VIAL Nº	Clasificación tipo de Vía REEIAE	Superficie iluminación. (m <sup>2</sup> )	Disposición	U0	Lmed (cd/m <sup>2</sup> )
1	ME1	23.100	Pareadas	0,73	2,40
2	ME1	58.500	Pareadas	0,71	2,38
3	ME1	658	Pareadas	0,92	2,39

### 1.19.1 Clasificación del tipo de vía y clase de alumbrado, según ITC-EA-02.

Los niveles máximos de luminancia o de iluminancia media de las instalaciones de alumbrado descritas a continuación **NO podrán superar en más de un 20% los niveles medios de referencia establecidos en la ITC EA-02**. Estos niveles medios de referencia están basados en las normas de la serie UNE-EN 13201 "Iluminación de carreteras", y no tendrán la consideración de valores mínimos obligatorios.

Tomando la velocidad de circulación como criterio principal de clasificación de las vías, tenemos:

Tabla 1 ITC-EA-02 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	carril bici	----
D	de baja velocidad	$5 < v \leq 30$
E	vías peatonales	$v \leq 5$

Según la ITC-EA-02, se distingue el siguiente subgrupo de tipo de vía:

- **Clasificación A1:** Carreteras de calzadas separadas con cruces a distinto nivel y accesos controlados (autopistas y autovías) con Intensidad Media de tráfico Diario ( $IMD \geq 15.000$ ), donde la clase de alumbrado correspondiente serán según el vial ME1, siendo las exigencias para estos tipos de alumbrados las establecidas en a Tabla 6 de la ITC-EA-02, la cual se adjunta a continuación.

Tabla 6 ITC-EA-02 Series ME de clase de alumbrado para viales tipos A y B

Clase Alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento Perturbador	Iluminación en los alrededores
	Luminancia Media Lm (cd/m <sup>2</sup> ) <sup>(1)</sup>	Uniformidad Global U0 (mínima)	Uniformidad Longitudinal UI (mínima)	Incremento Umbral TI (%) <sup>(2)</sup> (máximo)	Relación Entorno SR <sup>(3)</sup> (mínima)
ME1	$\geq 2$	$\geq 0,40$	$\geq 0,70$	$\leq 10$	$\geq 0,5$

(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 (fm) 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 del 5% del incremento umbral (TI).

(3) La relación entorno SR debe aplicarse en aquellas vías de tráfico rodado donde no existan otras áreas contiguas a la calzada que

tengan sus propios requisitos. La anchura de las bandas adyacentes para la relación entorno SR será igual como mínimo a la de un carril de tráfico, recomendándose a ser posible 5m 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.

Como se puede comprobar, en el apartado de cálculos lumínicos del proyecto (**ANEXO I**), los valores conseguidos para los viales tipo A, que se muestran a continuación, **CUMPLEN** con los límites establecidos en la **ITC-EA-02**:

<b>VIAL 1: Clase ME1 - LUMINARIA LED BGP283 (138 W) 4000°K o equivalente</b>			
<b>CONCEPTO A CUMPLIR</b>	<b>Valor de Cálculo</b>	<b>Valor ITC-EA-02 para vial ME1</b>	<b>CUMPLE</b>
Luminancia media en servicio $L_m$ (calzada)	2,40 cd/m <sup>2</sup>	$\leq 2 \text{ cd/m}^2 + 20\%$	OK
Uniformidad media $U_0$ (calzada) (%)	73%	$\geq 40\%$	OK
Uniformidad longitudinal $U_l$ (%)	81%	$\geq 70\%$	OK
Incremento Umbral $TI$ (%)	9%	$\leq 10\%$	OK
Relación entorno (SR)	0,86	$\geq 0,50$	OK

<b>VIAL 2: Clase ME1 - LUMINARIA LED BGP283 (112 W) 4000°K o equivalente</b>			
<b>CONCEPTO A CUMPLIR</b>	<b>Valor de Cálculo</b>	<b>Valor ITC-EA-02 para vial ME1</b>	<b>CUMPLE</b>
Luminancia media en servicio $L_m$ (calzada)	2,38 cd/m <sup>2</sup>	$\leq 2 \text{ cd/m}^2 + 20\%$	OK
Uniformidad media $U_0$ (calzada) (%)	71%	$\geq 40\%$	OK
Uniformidad longitudinal $U_l$ (%)	77%	$\geq 70\%$	OK
Incremento Umbral $TI$ (%)	8%	$\leq 10\%$	OK
Relación entorno (SR)	0,87	$\geq 0,50$	OK

<b>VIAL 3: Clase ME1 - LUMINARIA LED BVP111 (31,1 W) 4000°K o equivalente</b>			
<b>CONCEPTO A CUMPLIR</b>	<b>Valor de Cálculo</b>	<b>Valor ITC-EA-02 para vial ME1</b>	<b>CUMPLE</b>
Luminancia media en servicio $L_m$ (calzada)	2,39 cd/m <sup>2</sup>	$\leq 2 \text{ cd/m}^2 + 20\%$	OK
Uniformidad media $U_0$ (calzada) (%)	92%	$\geq 40\%$	OK
Uniformidad longitudinal $U_l$ (%)	98%	$\geq 70\%$	OK
Incremento Umbral $TI$ (%)	2%	$\leq 10\%$	OK
Relación entorno (SR)	0,88	$\geq 0,50$	OK

### 1.19.2 Cumplimiento resplandor luminoso y luz intrusa, según ITC-EA-03.

En la mayoría de los casos nos encontramos que el proyecto se corresponde con la siguiente zonificación:

Tabla 1 ITC-EA-03 - Clasificación de zonas de protección contra la contaminación luminosa

CLASIFICACIÓN DE ZONAS	DESCRIPCIÓN
E1	<b>ÁREAS CON ENTORNOS O PAISAJES OSCUROS:</b> Observatorios astronómicos de categoría internacional, parques nacionales, espacios de interés natural, áreas de protección especial (red natura, zonas de protección de aves, etc.), donde las calzadas están sin iluminar.
E2	<b>ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD BAJA:</b> Zonas periurbanas o extrarradios de las ciudades, áreas rurales y sectores generalmente ubicados fuera de las áreas residenciales urbanas o industriales, donde las calzadas están iluminadas.
E3	<b>ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD MEDIA:</b> Zonas urbanas residenciales, donde las calzadas (vías de tráfico rodado y aceras) están iluminadas.
E4	<b>ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD ALTA:</b> Centros urbanos, zonas residenciales, sectores comerciales y de ocio, con elevada actividad durante la franja nocturna.

Según las zonas anteriores, el flujo del hemisferio superior máximo instalado  $FHS_{INST}$  o emisión directa de las luminarias a implantar en la zona no puede superar el siguiente valor:

Tabla 2 ITC-EA-03 - Valores límite del flujo hemisférico superior instalado

CLASIFICACIÓN DE ZONAS	FLUXO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO $FHS_{INST}$
E1	$\leq 1\%$
<b>E2</b>	<b><math>\leq 5\%</math></b>
E3	$\leq 15\%$
E4	$\leq 25\%$

En definitiva tenemos que para las luminarias de la presente instalación de la casa PHILIPS o equivalente, el **FHS de cálculo =  $0,08\% \leq 5\%$  (E2) = CUMPLE.**

Con objeto de minimizar la luz intrusa o molesta procedente de instalaciones de alumbrado exterior, sobre residentes o ciudadanos en general, las instalaciones de alumbrado exterior se diseñarán para que cumplan los valores máximos fijados en la tabla siguiente:

Parámetros luminotécnicos	Valores Máximos E2
Iluminación vertical ( $E_v$ )	5 lux
Intensidad luminosa emitida por las luminarias (I)	7.500 cd
Iluminación media de las fachadas ( $L_m$ )	5 cd/m <sup>2</sup>
Iluminación máxima de las fachadas ( $L_{m\acute{a}x}$ )	10 cd/m <sup>2</sup>
Iluminación máxima de señales y carteles luminosos ( $L_{m\acute{a}x}$ )	400 cd/m <sup>2</sup>

La intensidad máxima emitida por las luminarias objeto del proyecto está claro que será muy inferior a las candelas mencionadas en la tabla anterior en la dirección potencial de molesta, dado que el ángulo de inclinación escogido en proyecto no proporciona un TI y FHS muy bajos, y tratándose además de luminarias de LED, se cumple sobradamente con los límites establecidos.

### 1.19.3 Cálculo del factor de mantenimiento, según ITC-EA-06.

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

$$f_m = FDFL * FSL * FDLU$$

Siendo:

**FDFL** = Porcentaje de depreciación del flujo luminoso respecto al flujo inicial hasta el periodo de reemplazo del módulo LED.

**FSL** = Factor de supervivencia de las luminarias, por fallo del driver o elementos mecánicos. Considerando que si hay un fallo total de luminaria esta se cambiará de modo inmediato, no suponiendo una disminución del flujo para la instalación, **se considerará este valor como 1**.

**FDLU** = Depreciación por ensuciamiento de la luminaria. Dependerá del ambiente, del grado de IP de la luminaria y de la periodicidad de su limpieza.

Los datos de la instalación proyectada son:

➤ Tipo de luminaria	LED
➤ Intervalo de limpieza en años	3 años
➤ Grado de protección del sistema óptico	IP-66
➤ Grado de contaminación	Bajo
➤ Período de funcionamiento de las luminarias	100.000 horas.

El valor mínimo de depreciación de flujo LXXB10 a las 100.000 horas, para los modelos empleados en los cálculos luminotécnicos, es en todos los casos superior a 0,9 (para más detalle, consultar las fichas técnicas de las luminarias). Para una vida útil prevista de 100.000 horas, el valor de LXXB10 será en todos los casos superior al **valor de FDFL necesario (0,94)**.

Por otra parte, el **valor de la depreciación por ensuciamiento FDLU es de 0,88**, de acuerdo con la Guía Técnica de Aplicación de la ITC-EA 06 de mayo 2013, revisión 1.1, Tabla 3 para luminarias con grado de protección del sistema óptico IP66, cierre de vidrio, que funcionen bajo un grado de contaminación ambiental alto y con intervalo de limpieza de 2 años.

El factor de mantenimiento global por estos conceptos no podrá ser inferior a 0,7 ni superior a 0,85.



$$f_m = FDFL * FSL * FDLU = 0,94 * 1 * 0,88 = 0,83.$$

Entonces consideraremos como factor de mantenimiento global máximo = 0,85

#### 1.19.4 Cálculo de la eficiencia energética de la instalación, según ITC-EA-01.

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 y la potencia activa total instalada:

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

$\varepsilon$  = Ef. En. de la instalación

**P** = Pot. Activa instalada (lámpara + equipos)

**S** = Superficie iluminada

**Em** = Iluminancia media en servicio, considerando o mantenimiento previsto

Para los viales **funcionales**, independientemente del tipo de lámpara/luminaria, pavimento y características de la instalación, los requisitos mínimos a cumplir serán:

Tabla 1 ITC-EA-01 Requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial funcional

Iluminancia media en servicio $E_m$ (lux)	EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA ( $m^2 \times lux$ )/W
$\geq 30$	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 obtendrá por interpolación lineal.

Tras conocer estos datos, se procederá a comprobar si se cumple el valor mínimo de eficiencia energética que ha de conseguir la instalación, teniendo en cuenta los distintos tramos de potencias por vial y por instalación. Se observa en la tabla resumen del apartado 1.18.5, que se **CUMPLEN** los requisitos de valores mínimos de referencia para dichas instalaciones.

#### 1.19.5 Calificación de eficiencia energética obtenida.

Para obtener la clasificación energética de la instalación, se procederá a calcular el índice de eficiencia energética de la instalación, que se define como el cociente entre la eficiencia energética de la instalación y el valor de eficiencia energética de referencia en función del nivel de iluminación media en servicio proyectada.

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



$\epsilon$  = Eficiencia Energética de la instalación

$I\epsilon$  = Índice de Eficiencia Energética

$\epsilon R$  = Eficiencia Energética de Referencia, ( Ver valor en la Tabla 3 de la ITC-EA-01)

Tabla 3 ITC-EA-01 Valores de eficiencia energética de referencia

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

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

A continuación se calcula el Índice de Consumo Energético (ICE), por cada cuadro de mando, mediante la ecuación:

$$ICE = \frac{1}{I\epsilon}$$

Tabla 4 ITC-EA-01 Calificación energética de una instalación de alumbrado

CLASIFICACIÓN ENERGÉTICA	ÍNDICE DE CONSUMO ENERGÉTICO	ÍNDICE DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
<b>A</b>	<b><math>ICE &lt; 0,91</math></b>	<b><math>I\epsilon &gt; 1,1</math></b>
B	$0,91 \leq ICE < 1,09$	$1,1 \geq I\epsilon > 0,92$
C	$1,09 \leq ICE < 1,35$	$0,92 \geq I\epsilon > 0,74$
D	$1,35 \leq ICE < 1,79$	$0,74 \geq I\epsilon > 0,56$
E	$1,79 \leq ICE < 2,63$	$0,56 \geq I\epsilon > 0,38$
F	$2,63 \leq ICE < 5,00$	$0,38 \geq I\epsilon > 0,20$
G	$ICE \geq 5,00$	$I\epsilon \leq 0,20$

Se observa, a continuación, que todas las instalaciones reformadas por cuadro de mando, tal y como se puede comprobar en la tabla 4 de la ITC-EA-01 que se indica a continuación, dispondrán de una Etiqueta de Eficiencia Energética con Cualificación **tipo A**:

➤ Calificación energético cuadro de mando 01 - ELVIÑA:

Vial nº		1
Clase de iluminación		ME1
Potencia instalada (W)		9.108
Superficie iluminada (m²)		23.100
Valores medios	Luminancia media (cd/m²)	2
	Iluminancia media (lux)	----
	Uniformidad media (U0)	0,4
Valores instalación	Luminancia media (cd/m²)	2,40
	Iluminancia media (lux)	38
	Uniformidad media (U0)	0,73
Eficiencia Energética Referencia ( $\epsilon_R$ )		36,80
Eficiencia Energética Instalación ( $\epsilon$ )		96,38
Indice de Eficiencia Energética ( $I_e$ )		2,62
Indice de Consumo Energético (ICE)		0,38
Cualificación Energética C01 - ELVIÑA		A

➤ Calificación energético cuadro de mando 02 - A XECA:

Vial nº		2
Clase de iluminación		ME1
Potencia instalada (W)		6.384
Superficie iluminada (m²)		17.100
Valores medios	Luminancia media (cd/m²)	2
	Iluminancia media (lux)	----
	Uniformidad media (U0)	0,4
Valores instalación	Luminancia media (cd/m²)	2,38
	Iluminancia media (lux)	37
	Uniformidad media (U0)	0,71
Eficiencia Energética Referencia ( $\epsilon_R$ )		36,20
Eficiencia Energética Instalación ( $\epsilon$ )		99,11
Indice de Eficiencia Energética ( $I_e$ )		2,74
Indice de Consumo Energético (ICE)		0,37
Cualificación Energética C02 - A XECA		A

➤ **Calificación energético cuadro de mando 03 - CONDUZO:**

Vial nº		2	3
Clase de iluminación		ME1	ME1
Potencia instalada (W)		6.384	435
Superficie iluminada (m²)		17.100	658
Valores medios	Luminancia media (cd/m²)	2	2
	Iluminancia media (lux)	----	----
	Uniformidad media (U0)	0,4	0,4
Valores instalación	Luminancia media (cd/m²)	2,38	2,39
	Iluminancia media (lux)	37	55
	Uniformidad media (U0)	0,71	0,92
Eficiencia Energética Referencia (εR)		36,20	47,00
Eficiencia Energética Instalación (ε)		99,11	83,12
Indice de Eficiencia Energética (Iε)		2,74	1,77
Indice de Consumo Energético (ICE)		0,37	0,57
Cualificación Energética C03 - CONDUZO		A	A

VIAL	m² ILUMINADOS	ICE	Iluminancia media (lux)
2	17.100	0,37	37
3	658	0,57	55
TOTAL		0,37	35,65
Cualificación Energética Global		A	

➤ **Calificación energético cuadro de mando 04 - RUTIS:**



Vial nº		2
Clase de iluminación		ME1
Potencia instalada (W)		8.960
Superficie iluminada (m²)		24.000
Valores medios	Luminancia media (cd/m²)	2
	Iluminancia media (lux)	----
	Uniformidad media (U0)	0,4
Valores instalación	Luminancia media (cd/m²)	2,38
	Iluminancia media (lux)	37
	Uniformidad media (U0)	0,71
Eficiencia Energética Referencia (εR)		36,20
Eficiencia Energética Instalación (ε)		99,11
Indice de Eficiencia Energética (Iε)		2,74
Indice de Consumo Energético (ICE)		0,37
Cualificación Energética C04 - RUTIS		A

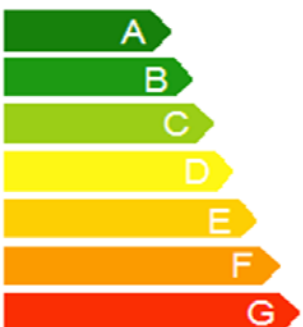

### 1.19.6 Etiquetas energéticas.

A continuación, se adjuntan las etiquetas energéticas para todos los alumbrados por cuadro de mando del presente proyecto:

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR	
<p>Más eficiente</p> <p>Menos eficiente</p>	
<b>Instalación:</b>	ILUMINACIÓN EXTERIOR AUTOPISTA AP-9 ZONA NORTE
<b>Localidad / Calle:</b>	<b>C01 - ELVIÑA</b>
<b>Horario de funcionamiento (horas):</b>	2.520
<b>Consumo energía anual (kWh/año):</b>	22.952
<b>Emisiones de CO2 anual (kgCO2/año):</b>	8.194
<b>Índice de eficiencia energética (Ie):</b>	2,62
<b>Iluminancia media en servicio Em (lux):</b>	38

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR	
<p>Más eficiente</p> <p>Menos eficiente</p>	
<b>Instalación:</b>	ILUMINACIÓN EXTERIOR AUTOPISTA AP-9 ZONA NORTE
<b>Localidad / Calle:</b>	<b>C02 - A XECA</b>
<b>Horario de funcionamiento (horas):</b>	2.520
<b>Consumo energía anual (kWh/año):</b>	16.088
<b>Emisiones de CO2 anual (kgCO2/año):</b>	5.743
<b>Índice de eficiencia energética (Ie):</b>	2,74
<b>Iluminancia media en servicio Em (lux):</b>	37

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR	
<p>Más eficiente</p>  <p>Menos eficiente</p>	
<b>Instalación:</b>	ILUMINACIÓN EXTERIOR AUTOPISTA AP-9 ZONA NORTE
<b>Localidad / Calle:</b>	<b>C03 - CONDUZO</b>
<b>Horario de funcionamiento (horas):</b>	2.520
<b>Consumo energía anual (kWh/año):</b>	17.467
<b>Emisiones de CO2 anual (kgCO2/año):</b>	6.236
<b>Índice de eficiencia energética (Ie):</b>	2,70
<b>Iluminancia media en servicio Em (lux):</b>	35,65

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR	
<p>Más eficiente</p>  <p>Menos eficiente</p>	
<b>Instalación:</b>	ILUMINACIÓN EXTERIOR AUTOPISTA AP-9 ZONA NORTE
<b>Localidad / Calle:</b>	<b>C04 - RUTIS</b>
<b>Horario de funcionamiento (horas):</b>	2.520
<b>Consumo energía anual (kWh/año):</b>	22.579
<b>Emisiones de CO2 anual (kgCO2/año):</b>	8.061
<b>Índice de eficiencia energética (Ie):</b>	2,74
<b>Iluminancia media en servicio Em (lux):</b>	37

A Coruña, a Octubre 2025.

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
 Fdo: Miguel A. Pérez Camiña  
 Colegiado nº 330



# AHORRO ENERGÉTICO Y MEDIOAMBIENTAL

## 2 AHORRO ENERGÉTICO Y MEDIOAMBIENTAL

### 2.1 Ahorro energético

Puesto que el objetivo principal del presente proyecto es conseguir una instalación con una mejora de la eficiencia energética considerable, se expone a continuación un estudio detallado de los ahorros alcanzados comparando los consumos reales antes e después de las reformas realizadas, una vez instaladas las nuevas luminarias de alto rendimiento lumínico. La justificación se realizará expresando los ahorros en unidades de energía por año y en % de ahorro respecto al consumo actual.

➤ El escenario resumen de la **SITUACIÓN ACTUAL** en los núcleos mencionados anteriormente se reflejan mediante los cuadros que se adjuntan en el que se han tenido en cuenta:

- Horario anual de funcionamiento general al 100% = **4.015** horas (sin reducción)

NOMBRE	CODIGO	Punto de luz actual	Nº TOTAL P. LUZ	Potencia unitaria (W)	Potencia unitaria equipo auxiliar (W)	Potencia Total Luminarias (W)	Potencia Total por cuadro (W)	Consumo energía de alumbrado (kWh/año)	Consumo total energía de alumbrado (kWh/año)
CUADRO ELVIÑA	01	66	66	250	40	19.140	19.140	76.847	76.847
CUADRO A XECA	02	57	57	250	40	16.530	16.530	66.368	66.368
CUADRO CONDUZO	03	58	72	250	40	16.820	19.256	67.532	77.313
		14		150	24	2.436		9.781	
CUADRO RUTIS	04	80	80	250	40	23.200	23.200	93.148	93.148
<b>TOTALES:</b>			<b>275</b>				<b>78.126</b>		<b>313.676</b>

➤ El escenario resumen de la **SITUACIÓN FUTURA** en el núcleo mencionado anteriormente, asumidas las reformas propuestas con las consecuencias energéticas y económicas derivadas de su implantación, teniendo en cuenta el mismo precio por kWh de la instalación actual y los nuevos horarios de funcionamiento propuestos, se refleja mediante el cuadro que se adjunta a continuación:

- Horario anual de funcionamiento general equivalente = **2.520** horas (con reducción según apartado 1.17.7.)

NOMBRE	CODIGO	Punto de luz actual	Nº TOTAL P. LUZ	Potencia unitaria (W)	Potencia unitaria equipo auxiliar (W)	Potencia Total Luminarias (W)	Potencia Total por cuadro (W)	Consumo energía de alumbrado (kWh/año)	Consumo total energía de alumbrado (kWh/año)
CUADRO ELVIÑA	01	66	66	138	0	9.108	9.108	22.952	22.952
CUADRO A XECA	02	57	57	112	0	6.384	6.384	16.088	16.088
CUADRO CONDUZO	03	58	72	112	0	6.496	6.931	16.370	17.467
		14		31,1	0	435		1.097	
CUADRO RUTIS	04	80	80	112	0	8.960	8.960	22.579	22.579
<b>TOTALES:</b>			<b>275</b>				<b>31.383</b>		<b>79.086</b>

Entonces, teniendo en cuenta el balance energético entre la instalación actual y la futura, obtendremos un ahorro energético total anual de aproximadamente:

CONSUMOS ANUALES SEGÚN LAS MEDIDAS ADOPTADAS		
	Consumo actual (kWh anuales)	Consumo Reformado (kWh anuales)
kWh anuales finales	313.676	79.086
kWh Ahorro	234.590	
% Ahorro	74,79 %	

Polo tanto, una vez realizada la mejora de la iluminación mediante luminarias de tecnología LED de la presente actuación, se obtiene un ahorro total del **74,79 % y con un ahorro energético de 234,59 MWh/año.**

## 2.2 Indicadores de productividad aplicables incluidos en el eje de economía baja en carbono del POCS

Teniendo en cuenta los valores previstos anualmente, según el IDAE tenemos:

- E001 Reducción del consumo de energía final en infraestructuras públicas [ktep/año]

**Factor de Conversión (tep/MWh) = 0,0860**

CONVERSIÓN DEL AHORRO A TONELADAS EQUIVALENTES DE PETRÓLEO		
Energía Final Anual (kWh)	Factor de Conversión (tep/MWh)	Toneladas Equivalentes de Petróleo (ktep/año)
234.590	0,0860	0,0202

- C034 Reducción de emisiones de GEI [tCO<sub>2</sub> eq/año]

La siguiente tabla muestra los factores de paso de consumo de energía final (kWh) a emisiones (en kg CO<sub>2</sub>) y a energía primaria (kWh):

Combustible	kg CO <sub>2</sub> / kWh E. Final	kWh E. Primaria / kWh E. Final
Electricidad	0,357	2,405

Toneladas de CO <sub>2</sub> anuales		
Antes de la Reforma	Tras la Reforma	CO <sub>2</sub> anual que se deja de emitir al ambiente exterior
111.982	28.234	83.749

Por lo tanto, una vez realizada la mejora global de la iluminación mediante luminarias de tecnología LED de la presente actuación, se obtiene un **ahorro total de emisiones de CO<sub>2</sub> al medio ambiente exterior de 83,75 toneladas al año.**

## 2.3 Conclusiones

En el presente proyecto de alumbrado público, se hace especial mención a la sustitución de las luminarias actuales por luminarias de LED de última generación con temperatura de color 4000°K y con **cualificación energética final TIPO A.**

A continuación se hace entrega de la tabla resumen comparativa entre las instalaciones actuales y las propuestas en el proyecto, con los **valores obtenidos de los ahorros energéticos, económicos y medioambientales:**

	Actual	Propuesta
Nº de Puntos de luz	275	275
Potencia (kW)	78.126	31.383
Consumo E. final (kwh/año)	313.676	79.086
Consumo E. final (tep/año)	26,98	6,80
Consumo E. Primaria (kwh/año)	753.763	190.044
Emisiones (tCO <sub>2</sub> /año)	111,98	28,23
Ahorro potencia (kW)	46.743	
Ahorro Energético (kWh/año)	234.590	
Ahorro Energético (%)	74,79 %	
Ahorro Energético (tep/año)	20,17	
Ahorro Energético energía Primaria (kWh/año)	563.719	
Ahorro Emisiones (tCO <sub>2</sub> /año)	83,75	

En definitiva, obtendremos tanto un gran ahorro tanto energético como medioambiental, siendo así un alumbrado más sostenible.

A CORUÑA, a Octubre de 2025

**El Ingeniero Técnico Industrial  
Miguel Ángel Pérez Camiña**

*Colegiado nº OR-330*

# ANEXO I: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD



### 3 ANEXO I: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

#### 3.1 OBJETO

El objeto de este estudio es dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, del 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, identificando, analizando y estudiando los posibles riesgos laborales que puedan ser evitados, identificando las medidas técnicas necesarias para esto; relación de los riesgos que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

El Real Decreto 1627/1997 do 24 de Octubre, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Por lo tanto, habrá que comprobar que se da alguno de los supuestos siguientes y basta con que se dé una de las dos circunstancias:

a) El presupuesto de Ejecución por Contrata (P.E.C.) es inferior a 450.759,08 Euros. El presupuesto de ejecución por contrata se considera el mismo que el **PRESUPUESTO CONTRATA** sin I.V.A.

b) La duración estimada de la obra NO es superior a 30 días y se emplean MENOS de 20 trabajadores simultáneamente.

Plazo de ejecución previsto	30 días
Número de trabajadores previsto que trabajen simultáneamente	6

c) El volumen de mano de obra estimada NO es superior a 500 jornadas (suma dos días de trabajo del total de los trabajadores en la obra).

Número aproximado de jornadas	180
-------------------------------	-----

d) No es una obra de túneles, galerías o presas.

Al no darse ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1997 se redacta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

En este Estudio Básico se realiza descripción de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que van a utilizarse previsiblemente, identificando los riesgos laborales y especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a eliminar, controlar y reducir dichos riesgos.

Este E.B.S.S. servirá de base para la redacción del Plan de Seguridad y Salud por parte de cada Contratista interviniente en la obra en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este EBSS, adaptando a sus propios recursos, equipos y procesos constructivos. En ningún caso las modificaciones planteadas en el PSS podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos.

Así mismo este Estudio Básico de Seguridad y Salud da cumplimiento a la Ley 31/1995, del 8 de Noviembre, de prevención de Riesgos Laborales en lo referente a la obligación del empresario titular de un centro de trabajo de informar y dar instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y las medidas de protección y prevención correspondientes.

### 3.2 TITULAR

NOMBRE/RAZÓN SOCIAL			NIF/CIF
<b>AUTOPISTAS DEL ATLANTICO C.E.S.A. U. (AUDASA)</b>			<b>A15020522</b>
DIRECCIÓN	<b>Alfredo Vicenti Nº 15, A Coruña</b>	C.P.:	<b>15.004</b>
TELEFONO	<b>981148915 - 981148916</b>	email:	<b>ap9@audasa.es</b>

### 3.3 EMPLAZAMIENTO ACTUACIONES

CUADRO	UBICACIÓN DEL ALUMBRADO	COORDENADAS UTM CUADROS (X/Y)	CUPS
01 - Elviña	Avda ALCALDE ALFONSO MOLINA, 9719-AU 15007 A CORUÑA	43.329° / -8.397°	ES0022000007391858JJ1P
02 - A Xeca	C/ A XECA, 9999 15117 LAXE (A CORUÑA)	43.321° / -8.392°	ES0022000008255673BV1P
03 - Conduzo	C/ CONDUZO, 22-C CONDUZO 15174 CULLEREDO (A CORUÑA)	43.315° / -8.389°	ES0022000008217085JT1P
04 - Rutis	Avda RUTIS, 9003-L 15670 CULLEREDO (A CORUÑA)	43.313° / -8.375°	ES0022000008217179VW1P

Toda la maquinaria, medios auxiliares y protecciones utilizadas a lo largo de la ejecución de la obra, cumplirán en todo momento las especificaciones para ellas impuestas en el pliego de condiciones del presente estudio de Básico de Seguridad y Salud.

### 3.4 NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

Sin perjuicio de la eficacia del proyecto general de seguridad del local, al cual le afecta el proyecto específico, objeto de este estudio, se hace la siguiente especificación:

Todos los operarios que intervienen en la ejecución del presente proyecto, estarán perfectamente cualificados en la categoría profesional correspondiente y totalmente legalizados en los Organismos Oficiales que le afectan.

### 3.5 ROPA DE TRABAJO

Dispondrán de ropas adecuadas al trabajo que van a realizar, ajustadas al cuerpo, sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos. Se eliminarán o reducirán en todo lo posible los elementos adicionales para evitar la suciedad y el peligro de enganches. Queda prohibido el uso de corbatas, bufandas, cinturones, tirantes etc. y todo elemento que puedan producir algún accidente de trabajo.

### 3.6 PROTECCIÓN DE LA CABEZA

Para todos los operarios que intervienen en la ejecución del presente proyecto, será preceptiva la utilización de cascos protectores normalizados y homologados.

Los cascos de seguridad podrán ser con la ala completa a su alrededor protegiendo en parte las orejas y el cuello, o bien con visera en el frente únicamente y en ambos casos deberán cumplir los requisitos siguientes:

- A) Serán incombustibles o de combustión lenta, deberán proteger de las radiaciones caloríficas y de las descargas eléctricas hasta 17.000 voltios sin perforarse.
- B) Deberán remplazarse aquellos cascos que hayan sufrido impactos violentos aún cuando no se les aprecie exteriormente deterioro alguno.
- C) Serán fabricados con material resistente al impacto mecánico sin perjuicio de su ligereza.
- D) Serán de uso personal y en aquellos casos extremos en los que hayan de ser utilizados por varias personas se cambiarán las partes interiores con contacto con la cabeza.

### 3.7 PROTECCIÓN DE LA CARA

1.- Los medios de protección del rostro que se propone de carácter general, y sin perjuicio de otro similar propuesto por el coordinador de seguridad será:

- A) Pantallas abatibles con arnés propio.
- B) Pantallas abatibles sujetas al casco de protección.
- C) Pantalla con protección de la cabeza fija o abatible.
- D) Pantallas sostenidas con la mano.

2.- Las pantallas de protección contra cuerpos físicos deberán de ser de material orgánico, transparente libre de estrías, rayas o deformaciones de malla metálica fina, prevista de un visor con cristal inestable.

3.- En los trabajos de soldadura eléctrica, se utilizará el tipo de pantalla de mano, (cajón del soldador) con mirillas de cristal oscuro, protegido con otro cristal transparente, siendo retráctil en oscuro, y ambos fácilmente recambiables. En aquellas soldaduras con gas se usarán las pantallas de cabeza con atalaje graduable.

### 3.8 PROTECCIÓN CONTRA LA VISTA

1.- Los medios de protección ocular para la ejecución del proyecto que se especifica, serán:

- A) Choque o impacto con partículas o cuerpos sólidos.
- B) Acción de polvos y húmedos.
- C) Proyección o salpicaduras de líquidos fríos, calientes, cáusticas o metales fundidos.
- D) Sustancias gaseosas irritantes, cáusticas o tóxicas.
- E) Radiaciones peligrosas por su intensidad o naturaleza.
- F) Deslumbramientos.

2.- Protección de la vista mediante el empleo de gafas, pantallas transparentes o viseras:

- A) Las armaduras de las gafas serán metálicas o de material plástico, ligeras indeformables al calor, incombustibles, cómodas y de diseño anatómico sin perjuicio a la resistencia y eficacia.
- B) Si en la ejecución del trabajo se produce polvo fino, las gafas serán ajustadas al rostro.
- C) Las gafas deberán ser de fácil limpieza y reducir al mínimo posible el campo visual.
- D) Se conservaran siempre limpias y se guardaran protegiéndolas contra el roce.

### 3.9 CRISTALES DE PROTECCIÓN

1.- Las lentes para las gafas de protección, tanto de cristal como las de plástico transparente, deberán de ser ópticamente neutras, libres de burbujas, motas, ondulaciones u otros defectos, y las incoloras deberán transmitir no menos del 89 % las radiaciones incidentes.

2.- Para los trabajadores que usen cristales correctores, se le proporcionarán gafas que puedan ser superpuestas a las gafas graduadas del propio interesado.

3.- Si en el trabajo a realizar existiera riesgo de deslumbramiento, las lentes serán de color o llevar un filtro para garantizar la absorción lumínica suficiente.

### 3.10 PROTECCIÓN CONTRA LOS OÍDOS

- 1.- Cuando el nivel de ruidos en el puesto o área de trabajo sobrepase el margen de seguridad establecido y en todo caso sea superior a 80 decibelios, se usarán elementos individuales de protección auditiva, sin perjuicio de las medidas generales de aislamiento e insonorización que pueda adoptar.
- 2.- Para los ruidos de muy alta intensidad se dotará a los trabajadores que hayan de soportarlos, de auriculares con filtro, orejeras de almohadilla, discos o casquetes antirruídos o dispositivos similares.
- 3.- Cuando se sobrepase el dintel de seguridad normal, será obligatorio el uso de tapones contra ruido de goma, plástico, cera maleable, algodón. Etc.
- 4.- La protección de los pabellones del oído se combinará con la cabeza y cara con los medios especificados anteriormente.
- 5.- Los elementos de protección auditiva serán siempre de uso individual.

### 3.11 PROTECCIÓN CONTRA LAS EXTREMIDADES INFERIORES

- 1.- Para la protección de los pies se dotará al trabajador de zapatos o botas de seguridad adaptados a los riesgos que se prevén.
- 2.- Los suelos serán antideslizantes.
- 3.- En caso necesario y de acuerdo con el coordinador de seguridad, la protección de las extremidades inferiores se completará con el uso de cubrepies y polainas de cuero curtido, amianto, caucho o tejido ignífugo.

### 3.12 PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES

- 1.- La protección de las manos, antebrazo y brazo se hará por medio de guantes, mangas, mitones y manguitos seleccionados para prevenir los riesgos existentes y para evitar la dificultad de movimientos al trabajador.
- 2.- Serán de goma o caucho, cloruro de polivinilo, cuero curtido al cromo, amianto, plomo a malla metálica, según las características o riesgos del trabajo a realizar.

### 3.13 PROTECCIÓN DEL APARATO RESPIRATORIO

- 1.- Los equipos protectores del aparato respiratorio cumplirán las siguientes características:
  - A) Serán del tipo apropiado al riesgo.
  - B) Se ajustaran completamente al contorno facial.
  - C) Determinaran las mínimas molestias al trabajador.
  - D) Se vigilara su conservación y funcionamiento con la frecuencia necesaria y como mínimo una vez al mes.

E) Las partes en contacto con la piel deberán ser de goma especialmente tratada, o de neopreno, para evitar irritación de la epidermis.

2.- Los riesgos a prevenir serán los originados por:

- A) Polvos, humos o nieblas.
- B) Vapores metálicos u orgánicos.
- C) Gases tóxicos industriales.
- D) Óxidos de carbono.

3.- Los usos de mascarillas con filtro se utilizarán en aquellos lugares de trabajo en los que exista escasa ventilación o déficit de oxígeno.

4.- En otros casos, con riesgos especiales, se utilizarán aparatos de respiración autónoma normalizados y homologados.

### 3.14 CINTURONES DE SEGURIDAD

1.- En los trabajos de altura con riesgo de caída eventual, será preceptivo el uso de cinturón de seguridad:

- A) Los cinturones de seguridad serán de cincha tejida en lino, algodón, lana de primera calidad o fibra sintética, de cuero curtido al cromo.
- B) Tendrán una anchura comprendida entre los 10 y 20 cm. y un espesor mínimo de 4 mm.
- C) Se revisarán antes de cada uso y se desecharán cuando tengan cortes, grietas o deshilachados.
- D) La resistencia será como mínimo calculada para la caída libre del cuerpo humano en el recorrido de 5 metros.
- E) Irán previstos de anillas por donde pasara la cuerda salvavidas, las anillas no podrán ir sujetas con remaches.

2.- La cuerda salvavidas tendrá un diámetro mínimo de 12 mm, si es de nylon y 17 mm, si es de cáñamo de manila. Queda prohibido el cable metálico.

3.- Se vigilará de modo especial la seguridad del anclaje y su resistencia. En todo caso, la longitud de la cuerda salvavidas debe cubrir distancias lo mas cortas posibles.

### 3.15 ESCALERAS DE MANO

1.- Las escaleras de mano ofrecerán siempre las garantías de solidez, estabilidad y seguridad y en su caso de aislamiento o incombustión.

2.- Si son de madera los largueros serán de una sola pieza y los peldaños amarrados y no solamente clavados.

3.- Los escalones de madera no deberán pintarse, salvo con barniz transparente.

4.- Se prohíbe expresamente el empalme de dos escaleras, a no ser que su estructura cuente con dispositivos especialmente preparados para ello.



5.- Las escaleras simples no salvarán mas de 5 metros a no ser que estén reforzadas por el centro, quedando prohibido su uso en alturas superiores a siete metros. Para alturas superiores será necesario el empleo de escaleras especiales susceptibles de ser fijadas sólidamente en su cabeza y base y para su utilización será preceptivo el uso de cinturón de seguridad. Las escaleras de carro estarán previstas de barandillas y otros dispositivos que eviten la caída.

6.- En la utilización de escalera de mano se adoptaran las siguientes precauciones:

A) Se apoyaran en superficies planas y sólidas.

B) Estarán previstas de zapatas, puntas de hierro, y otros mecanismos antideslizantes en su pie y ganchos en la parte superior.

C) Para los accesos a lugares elevados sobrepasaran un metro de los puntos superiores de apoyo.

D) El ascenso, descenso y trabajo se hará siempre de frente a las mismas.

E) No se utilizarán simultáneamente para dos trabajadores.

F) La distancia entre los pies y la vertical de su punto superior será la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta el punto de apoyo.

### **3.16 INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

Nos referimos a partir de ahora a las instalaciones eléctricas en el establecimiento destinado a ILUMINACION DE ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR.

Durante su ejecución es cuando más personal trabaja en la obra por coincidencia de varios oficios, debiendo por tanto extremarse las precauciones y vigilancia de la seguridad.

#### **3.16.1 Riesgos detectables.**

Los riesgos detectables durante la ejecución de la instalación eléctrica serán: caídas del personal, pinchazos con guías y cables, sobre esfuerzos y contactos eléctricos.

#### **3.16.2 Riesgos detectables durante las pruebas de conexionado u puesta en servicio de la instalación.**

Electrocución o quemaduras por mala protección de los cuadros eléctricos, maniobras incorrectas en las líneas, uso de herramientas sin aislamiento, por puenteo de los mecanismos de protección, por conexionados sin clavijas macho, hembra, explosión de los grupos de transformación durante la entrada en servicio, encendió por incorrecta instalación de la red eléctrica etc.

### **3.16.3 Medidas preventivas**

Como prevención de los riesgos detectados, se tendrán en cuenta las siguientes directrices:

- El montaje de aparatos eléctricos (magnetotérmicos, disyuntores, etc.), será realizado por personal especializado para evitar montajes incorrectos.
- Se prohíbe el puenteo de los elementos de seguridad de las instalaciones provisionales o maquinaria a utilizar.
- El conexionado de aparatos se realizara mediante clavijas macho - hembra al cuadro de suministro eléctrico.
- Se prohíbe la realización de cualquier operación de montaje de elementos eléctricos en las proximidades de huecos horizontales sin colocar previamente las correspondientes protecciones encaminadas a evitar caída de operarios al vacío.
- Todo el montaje de aparatos, cables o demás elementos de la instalación eléctrica se hará sin tensión en la instalación, cuando se debieran efectuar pruebas con tensión, se avisara con anterioridad a todos los operarios que interviene en la obra.
- Se prohíbe la realización de todo tipo de trabajos desde plataformas inestables, debiendo usarse andamios sobre barraquetas o escaleras de mano que cumplan los condicionantes para este tipo de medio auxiliar y su uso.
- Los trabajos deberán estar completamente iluminados, para la iluminación artificial se recurrirá a luminarias portátiles con carcassas y mango aislante alimentas a 24 V., tensión suministrada a través de un transformador situado en el cuadro de obra.
- Cuando los trabajos a realizar sean en techos, los operarios que los realicen usarán gafas antiproyecciones a fin de evitar la entrada de partículas en los ojos.
- La maquinaria eléctrica utilizada en la instalación de eléctrica deberá tener toma de tierra en perfectas condiciones, prohibiéndose su anulación.
- Los cables de alimentación de las herramientas eléctricas portátiles estarán protegidos por material resistente que no se deteriore por roces o torsiones no forzadas.
- La herramienta a utilizar por los electricistas instaladores, estará protegida con material aislante normalizado contra contactos de energía eléctrica.
- Las herramientas de los instaladores eléctricos cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado de forma inmediata.
- Se prohíbe el conexionado de los cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin utilización de machos - hembra.
- Para evitar la entrada en servicio de la instalación de manera casual, la conexión de esta a la red general de acometida será, la ultima operación a realizar.

- Para evitar la conexión accidental a la red, de la instalación eléctrica del local, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la compañía suministradora, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
- Antes de hacer entrar en carga la instalación eléctrica, se hará una revisión a profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Para la colaboración de otros operarios distintos a los instaladores eléctricos, como por ejemplo el tapado de rozas, se seguirán las pautas marcadas en albañilería referentes a esta situación:

- Los huecos se balizarán con cordón plástico para su señalización.
- El material no debe permanecer obstaculizando zonas de paso o de evacuación.
- Los escombros se recogerán periódicamente para mantener limpios los tajos.
- Se prohíbe arrojar material desde las zonas superiores de trabajo a cotas inferiores.
- Cuando los trabajos se realicen en proximidad de huecos horizontales, no se comenzaran estos hasta estar colocadas las protecciones colectivas.
- Los pequeños huecos deberán estar cubiertos con tapas de madera a fin de evitar caídas de personal en circulación.
- Los accesos a huecos horizontales, como ventanas, cuyo alféizar situado a menos de 0,90 m se protegerán con barandillas de puntales o de madera.

### **3.16.4 Prendas de protección personal recomendables**

- 1) Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.
- 2) Botas aislantes de la electricidad (conexiones)
- 3) Botas de seguridad.
- 4) Guantes aislantes.
- 5) Ropa de trabajo
- 6) Cinturón de seguridad.
- 7) Faja elástica de sujeción de cintura.
- 8) Banqueta de maniobra.
- 9) Alfombra aislante.
- 10) Comprobadores de tensión.
- 11) Herramientas aislantes.

### 3.17 CONCLUSIONES FINALES

El coordinador de seguridad podrá proponer medidas correctoras, pero siempre para mejorar las especificaciones en este estudio.

A CORUÑA, a Octubre 2025.

  
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

Fdo: Miguel A. Pérez Camiña  
Colegiado nº 330

## **4 ANEXO III: PLIEGO CONDICIONES GENERALES Y TÉCNICAS**

### **4.1 CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES**

#### **4.1.1 Objeto**

El objetivo del presente proyecto es la renovación de alumbrado público exterior para la mejora de la eficiencia energética de los alumbrados públicos exteriores de la Zona Norte de la Autopista AP-9, así como la reforma de los cuadros de mando y protección para el correcto funcionamiento del nuevo sistema de Iluminación LED a instalar; y para cumplir con el REBT actual.

El Contratista estará obligado al cumplimiento del reglamento del trabajo correspondiente, la contratación del seguro obligatorio, subsidio familiar y de vejez, seguro de enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que a partir de este momento se dicten. En particular, deberá cumplir lo dispuesto en la Norma UNE 24042 "Contratación de Obras, Condiciones Generales", siempre que no lo modifique el presente Pliego de Condiciones.

El objetivo fundamental de la actuación es la reducción del consumo energético de las instalaciones actuales.

#### **4.1.2 Operaciones a realizar**

Se incluyen, a continuación, las siguientes operaciones que obligatoriamente se tienen que realizar:

- Desmontaje, clasificación y reciclaje, en su caso, de los equipos existentes según el Art.10.
- Suministro e instalación de equipos de tecnología LED según el Art.11.
- Realización de la obra civil auxiliar necesaria según el Art.12.
- Provisiones de Servicio: Solicitud y pago de nuevas provisiones de Servicio Eléctrico con la Compañía Distribuidora de la Zona.
- Legalización de la instalación. Se procederá a la legalización de las instalaciones realizadas según el REEIAE y el REBT, entregando la documentación que se señalará más adelante. Se incluyen los pagos de las correspondientes tasas a la Delegación Provincial de la Consellería de Industria.

#### **4.1.3 Extensión territorial e instalaciones actuales**

En la memoria del presente proyecto se aportan las fichas de inventario con las tablas de características de las luminarias a renovar.

El total de puntos de luz sobre los que se ejecutan las acciones ascienden a **275 luminarias**.

El plazo de ejecución de las actuaciones será de **30 días** desde la formalización del contrato y replanteo entre Audasa, la Dirección Técnica y la empresa adjudicataria.

#### **4.1.4 Mejoras y variación en el proyecto**

No se consideran como mejoras y variaciones del Proyecto más que aquellas que fuesen ordenadas expresamente por el Audasa y convenida adjudicación antes de proceder a su ejecución.

Las obras accesorias o delicadas, no incluidas en los precios de adjudicación, podrán ejecutarse con personal independiente del Contratista.

## 4.2 CAPÍTULO II. CONDICIONES TÉCNICAS

### 4.2.1 Normativa a cumplir

Se tendrá en cuenta toda la normativa aplicable, reglamentación vigente, detallándose en este pliego un listado de la más significativa.

En particular se tendrá en cuenta:

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el reglamento electrotécnico para baja tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, especialmente la ITC-BT 09 que se refiere a Instalaciones de Alumbrado Exterior con prescripciones específicas para la seguridad de las mismas.
- 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.
- Reglamento N° 1194/2012 de la por el que se aplica la Directiva de Ecodiseño 2009/125/CE a las lámparas direccionales, lámparas LED y sus equipos.
- Directiva ROHS 2011/65/UE. Relativa a las restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.
- Plan General de Ordenación Urbana junto con sus Ordenanzas Municipales.
- Orden del 16/05/1989, INDUSTRIAS EN GENERAL. Modifica el anejo del Real Decreto 2642/1985, do 18-12-1985, sobre especificaciones técnicas de candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización del tráfico) y su homologación. Órgano emisor: Ministerio de Industria y Energía. BOE 15/07/1989.
- Real Decreto 401/1989 del 14/04/1989, SIDEROMETALURGIA. Modifica Real Decreto 2642/1985, do 18-12-1985, sobre sujeción a especificaciones técnicas y homologación de candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico). Órgano emisor: Ministerio de Industria y Energía. BOE 26/04/1989
- Orden del 12/06/1989, SIDEROMETALURGIA. Establece la certificación de conformidad a normas como alternativa á homologación de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico). Órgano emisor: Ministerio de Industria y Energía. BOE 07/07/1989.
- Certificado del Fabricante de cumplimiento ISO 9001 y ISO 14001 o equivalente.
- Sistemas y equipos de iluminación:
  - ✓ Directiva Europea 2006/98/EC sobre baja tensión.
  - ✓ Norma UNE-EN 13201 Iluminación vial.
  - ✓ UNE-EN 60598-1:2015. Luminarias. Requisitos generales y ensayos
  - ✓ UNE-EN 60598-2-3:2003+A1:2011. Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público.
  - ✓ UNE-EN 60598-2-5. Luminarias. Requisitos particulares. Proyectores
  - ✓ UNE-EN 62031. LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
  - ✓ UNE-EN 62471. Seguridad fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan lámparas
  - ✓ UNE EN 62504:2015. Iluminación general. Productos de diodos electroluminiscentes (LED) y equipos relacionados. Términos y definiciones.
  - ✓ UNE-EN 61347-2-13. Dispositivos de control de lámpara. Parte 2-13: Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED.
  - ✓ UNE-EN 62384. Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento.
  - ✓ IEC 62717:2014. Módulos LED para iluminación general. Requisitos de funcionamiento
  - ✓ IEC 62722-1:2014. Características de funcionamiento de luminarias. Parte 1: Requisitos generales.



- ✓ Marcado CE.
- ✓ IEC 62722-2-1:2014. Características de funcionamiento de luminarias. Parte 2: Requisitos particulares para luminarias LED.
- Compatibilidad electromagnética:
  - ✓ 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.
  - ✓ UNE-EN 55015:2007/A2:2009. Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos e iluminación y similares.
  - ✓ UNE-EN 61547:2011 Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.
  - ✓ UNE-EN 62493:2010. Evaluación de los equipos de alumbrado en relación a la exposición humana a los campos electromagnéticos.
  - ✓ UNE-EN 61000-3-2:2006/A1:2010: Compatibilidad electromagnética parte 3-2: Límites para las emisiones de corriente armónica.
  - ✓ UNE-EN 61000-3-3:2009: Compatibilidad electromagnética parte 3-3: limitaciones de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro de baja tensión para equipos con corriente asignada menor o igual a 16 A por fase y no sujetos a una conexión condicional.
- Grado de protección:
  - ✓ Los grados de protección proporcionados por las envolventes serán los requeridos en cada caso según los definidos en UNE 20324-93 y EN 60259-91.
- Medio Ambiente y Reciclaje
  - ✓ Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
  - ✓ Certificado de reciclabilidad, en el que se justifique el cumplimiento de las directivas RoHS y WEEE.
- Mediciones y ensayos:
  - ✓ UNE-EN 13032-1:2006. Luz y alumbrado. Medición y presentación de datos fotométricos de lámparas y luminarias. Parte 1: Medición y formato de fichero.
  - ✓ prEN 13032-4. Luz y alumbrado. Medición y presentación de datos fotométricos. Parte 4: Lámparas LED, módulos y luminarias LED.
  - ✓ CIE S025/E:2015. Método de ensayo para lámparas LED, luminarias y módulos LED.
  - ✓ CIE 127-2007 Medición de los LED.
  - ✓ Certificado emitido por el fabricante de la depreciación del flujo luminoso en el transcurso de la vida útil de la luminaria.

Tanto las actuaciones a realizar por la Contrata como el resultado final de éstas se ajustarán a la Normativa Vigente de Aplicación Técnica, Ambiental y/o de Seguridad, que le sean de obligado cumplimiento según el tipo de trabajos a realizar.

#### 4.2.2 Requisitos de las luminarias a suministrar

Las luminarias a suministrar deberán cumplir **obligatoriamente**, con lo establecido en el documento "*Requisitos técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de alumbrado exterior*" elaborado por el IDAE y el Comité Español de Iluminación (CEI) en su última edición (Rev 11-Octubre 2020), rechazándose cualquier propuesta que no cumpla estos requisitos.

En cuanto a la legislación y normativa aplicable además de la establecida en el artículo 5 del presente pliego, se tendrán que cumplir los puntos 2 y 3 del anterior documento.

Las nuevas luminarias deberán cumplir los siguientes requisitos mínimos:

- El diseño de la luminaria permitirá como mínimo, 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.
- El rendimiento de una luminaria no deberá ser un parámetro por sí solo determinante, ya que lentes y/o protectores adicionales de luminarias pueden hacer variar y/o disminuir éste. Será su aplicación en el estudio lumínico concreto y su valor de eficiencia obtenido lo que determinará su eficacia e idoneidad.
- Que las luminarias propuestas deben disponer al menos de tres a cinco sistemas ópticos diferentes, según el tipo de luminaria, que ofrezcan así distintas fotometrías para las diferentes aplicaciones en consideración.
- El diseño de la carcasa de las luminarias, no permitirá la acumulación de suciedad u otros elementos del medio ambiente que podrían perjudicar su eficiencia, de forma que se garantice su funcionamiento sin requerir labores de conservación y limpieza distintas de las programadas para las luminarias normalizadas.
- Las luminarias deberán disponer de placas de circuito impreso con un mínimo de 10 LEDS.
- Todas las luminarias deberán disponer como mínimo de protecciones contra sobretensiones de 10kV conectado en serie para proteger el driver.
- La fijación de las luminarias, constará de una fijación universal, orientable in situ y con pasos de variación mínimos de 5°, con el objeto de ajustar la fotometría a cada aplicación particular.
- El bloque óptico estará equipado de un protector de vidrio templado, que garantice la durabilidad y mantenimiento de las características fotométricas del sistema de óptico.
- Intensidad de corriente máxima del driver de 700 mA para minimizar con ello la degradación térmica.
- Todas las luminarias en el interior del centro histórico deberán presentar una temperatura de color de 2.700°K, admitiéndose como máximo una desviación del 10%.
- La vida útil máxima será de 100.000 horas medida especificando el parámetro LxxByy.
- El equipo electrónico de alimentación de los dispositivos LED tendrá regulación programable, como mínimo con sistema pre-programado. Este sistema actuará sobre cada una de las luminarias previa programación.
- Dispondrá de un sistema de control de temperatura del tipo NTC o similar en el driver conectado al módulo LED de alta potencia, salvo que se acredite el uso de LEDS de media potencia (menor rendimiento).
- Reducción de la contaminación lumínica: Todas las luminarias que se propongan instalar deberán tener un FSH igual al 0% para minimizar la contaminación lumínica.
- Todas las instalaciones contarán con un sistema de accionamiento del alumbrado con interruptores horario astronómico y de un interruptor manual independiente.
- Se dará cumplimiento al Reglamento Electrónico de Baja Tensión y Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002), en concreto; ITC-BT-09; Instalaciones de Alumbrado Exterior, y sus normas UNE asociadas.

#### **4.2.3 Cuadros de mando y protección**

Se llevarán a cabo la REFORMA de los CUADROS DE MANDO del presente proyecto.

Dichas reformas consistirán en el suministro e instalación de las envolventes y apartamentas necesarias, según las siguientes especificaciones mínimas:

- Las envolventes de los centros de mando existentes proporcionarán un grado de protección mínima IP55 según UNE 20.324 e IK10 según UNE-EN 50.102.

- En caso de instalar un armario nuevo, éste llevará como mínimo dos módulos: uno para la compañía distribuidora con llave independiente y otro para el abonado con cerradura reforzada y llave maestra según indicaciones del Audasa. Asimismo, llevará un tejadillo para resguardar a todo el conjunto de las condiciones climatológicas. En su interior, el armario dispondrá de carril DIN o bastidor metálicos para el fácil montaje de la aparamenta eléctrica de mando y protección.
- Caja de conexión precintable. Equipo de medida y sus protecciones.
- Conjunto homologado por la Compañía de Distribución Eléctrica.
- Interruptor magnetotérmico general tetrapolar, con anclaje para carril DIN, dimensionado según potencia cuadro.
- Programador astronómico, con capacidad de programaciones personalizadas que permitan corregir el control astronómico adelantando o atrasando las horas de orto y ocaso calculadas en, al menos, 60 minutos.
- Descargador de sobretensiones SPD+POP de Tipo 2. Corriente de choque de rayo 40kA.
- El cableado de potencia del centro de mando será de sección mínima de 6 mm<sup>2</sup>.
- Interruptores magnetotérmicos omnipolares en cada circuito de salida dimensionado en función de la potencia de cada uno de ellos.
- Interruptores diferenciales omnipolares normales para protección general del cuadro como rearmables de 300 mA para cada circuito de salida dimensionado en función de la potencia de cada uno de ellos.
- Interruptor de encendido manual de la instalación.

La aparamenta eléctrica a utilizar cumplirá las siguientes normas:

- Norma UNE-EN 60947-2:2007/A1:2011 (Aparamenta de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos.)
- Norma UNE-EN 60898 (Accesorios eléctricos. Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.
- Norma UNE-EN 61008-1:2006/A12:2009 (Interruptores automáticos para actuar por corriente diferencial residual, sin dispositivo de protección contra sobreintensidades, para usos domésticos y análogos (ID).
- Aparamenta de ABB o equivalente en Calidad.

El Cuadro de Alumbrado Público deberá disponer de su correspondiente Puesta a Tierra.

## 4.2.4 Redes

### 4.2.4.1 Obra civil

#### ➤ *Soportes (NO PROCEDE)*

La totalidad de los herrajes metálicos a suministrar en obra serán Galvanizados en Caliente por inmersión. Columnas, báculos, brazos, soportes y herrajes a suministrar deberán cumplir:

- ✓ Norma UNE-EN 40-5:2003.- Columnas u báculos de alumbrado. Requisitos para las columnas y báculos del alumbrado de acero.
- ✓ Norma UNE-EN-ISO – 1461:2010 – Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro o acero. Especificaciones y métodos de ensayo.

Las columnas, báculos, brazos, soportes y herrajes a suministrar en cada punto deberán de mantener la estética y características dimensionales de sus adyacentes, de manera que la Instalación de Alumbrado quede Armonizada.

La partida incluye el suministro e instalación, incluyendo pequeño material y medios auxiliares para su montaje. Suministro e instalación completa. Entrega en perfecto estado de funcionamiento.

En el caso de las columnas y báculos a reponer sobre cimentaciones existentes, estas se realizarán sobre los pernos existentes si estuviesen en buen estado, o con nuevos pernos profundos (400 mm de penetración mínima en cimentación) aplicados con anclaje químico.

#### ➤ *Canalizaciones (NO PROCEDE)*

En los casos en los que se detecten Canalizaciones Subterráneas Obstruidas, se procederá a su levantamiento y reposición.

Las partidas del presupuesto incluirán:

- Apertura de zanja
- Ejecución de canalización
- Tapado de zanja y reposición de pavimentos existentes

### 4.2.4.2 Obra eléctrica

#### ➤ *Cableados aéreos (NO PROCEDE)*

Los cableados eléctricos aéreos se realizarán según las siguientes especificaciones:

- Cableado RZ 0,6 / 1 KV, Cobre Electrolítico Recocido, Rígido Clase 2.
- En instalación tensada, se instalará cable fiador de acero galvanizado con resistencia a la rotura mayor o igual a 800 daN. Incluyéndose el fiador y los elementos de anclaje y fijación.
- En instalaciones posadas a fachada se fijarán directamente a esta con abrazaderas resistentes a la acción de la intemperie cada 300 mm.

La partida incluirá tanto el cableado como todos los elementos necesarios para su correcta instalación: anclajes, fiador, abrazaderas, etc. Suministro e instalación completa incluso pequeño material y medios auxiliares.



### ➤ *Cableados subterráneos (NO PROCEDE)*

Los cableados eléctricos subterráneos se realizarán según las siguientes especificaciones:

- Cableado RV-K 0,6/ 1 kV, Cobre Electrolítico Recocido, Flexible Clase 5.

Suministro e instalación completa incluso pequeño material y medios auxiliares.

## 4.2.5 Estudios luminotécnicos

En el proyecto actual se incluye un estudio lumínico por tipo de vial, el cual, será respetado por el licitador, y en su caso, adjudicatario de la instalación a reformar.

Dicho estudio ha sido realizado por un programa informático que permite la incorporación de archivos fotométricos de cualquier fabricante.

Respecto al factor de mantenimiento a emplear en los cálculos luminotécnicos, se estima ajustado a la realidad que el factor de mantenimiento global no supere nunca el valor de 0,80.

El estudio luminotécnico aportado contiene como mínimo:

- 1) Parámetros de la instalación y especificación del producto empleado, incluidos todos los datos fotométricos de las luminarias usadas.
- 2) Valores de Iluminancias y Luminancias.
- 3) Uniformidades de Iluminancias y Luminancias.
- 4) Valores de deslumbramiento.

**El estudio se realizó en base a un funcionamiento anual del alumbrado de 4.015 horas, considerando el horario equivalente de 2.520 horas con reducciones al 70% y 30% de la potencia durante en el estado reformado. Éste se respetará en los pliegos de licitación.**

**IMPORTANTE:** Para evitar posibles deficiencias en los niveles de luz proyectados, **NO se instalarán luminarias con valores inferiores a los mínimos marcados por la ITC-EA-02, garantizándose éstos en todo momento.** Además, los valores máximos no podrán superar en más de un 20% los niveles medios de referencia establecidos. El nivel de uniformidad mínima del vial deberá garantizarse para cada clase de alumbrado (incluidas aceras y aparcamientos previstos).

Los cálculos se realizaron con las siguientes prescripciones:

Niveles de iluminación en las distintas vías a reformar, la actuación de renovación propuesta se estudió para cumplir las distintas prescripciones marcadas por el Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de alumbrado exterior (REEIAE). Se clasificaron las vías en una categoría según la intensidad media de tráfico diario (IMD):

- Clases de alumbrado para **vías tipo A** (de moderada velocidad  $V > 60$  km/h)

Atendiendo a la clase de alumbrado y en base a la clasificación anterior se establecieron:

- **Clases de alumbrado ME1.**
- **El factor de mantenimiento que se considere en los cálculos debe ser de 0,85.**

Además del anteriormente señalado se deberá cumplir que:

- La calificación energética de los 4 alumbrados de la Autopista AP-9 Zona Norte Fase I, será **únicamente** de clase A.

#### 4.2.6 Documentación técnica a entregar

- Se deberán aportar los siguientes informes de pruebas o certificados de producto emitidos por OEC acreditada por ENAC o equivalente europeo, de la luminaria y componentes que forman parte de la propuesta, verificando las características indicadas por el fabricante, debiendo cumplir los valores de referencia. En ocasiones, los informes de ensayo pueden incluir partes del ensayo no amparadas por la acreditación en cuyo caso la entidad emisora del documento las debe identificar de manera inequívoca.

#### Alcance del acreditador

- 1. Documento del alcance de la acreditación del certificador/es de estos informes o certificados.

#### Requisitos de Seguridad:

- UNE EN 60598-1 Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
- UNE EN 60598-2-3 o UNE EN 60598-2-5 Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público o proyectores.
- UNE EN 62471 Seguridad fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan lámparas, o por su norma de aplicación IEC/TR 62778.
- Certificado sobre el grado de hermeticidad de la luminaria: conjunto óptico y general, según norma UNE-EN 60598. *(Este ensayo puede incluirse también en los requisitos de seguridad de la luminaria).*
- Ensayo de grado de protección contra los impactos mecánicos externos según norma UNE-EN 62262. *(Este ensayo puede incluirse también en los requisitos de seguridad de la luminaria).*
- UNE-EN 61000-3-2. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada 16 A por fase).
- UNE-EN 55015. Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
- UNE-EN 61547. Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.

#### Componentes de las luminarias

- UNE-EN 62031. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad. *(Este ensayo puede incluirse también en los requisitos de seguridad de la luminaria).*
- UNE-EN 61347-2-13. Dispositivos de control de lámpara. Parte 2-13: Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED.
- UNE-EN 62384. Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento.

#### Materiales de las luminarias

- Informe de ensayo en relación al material que compone el cuerpo y la fijación de las luminarias conforme al punto 5.1 del documento *“Requerimientos técnicos exigibles para luminarias con tecnología Led de alumbrado exterior” (Rev. 11 de octubre de 2020)*, en el apartado que corresponda.

- a. Luminaria modelo funcional
- b. Luminaria modelo proyector

**Otros certificados de calidad en la fabricación de la luminaria, a aportar:**

- Certificado ENEC o equivalente de la LUMINARIA DE TIPO VIAL FUNCIONAL, AMBIENTAL, Y PROYECTOR, conforme a:
  - UNE-EN 60598-1: Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
  - UNE-EN 60598-2-3: Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público.
- Certificado ENEC Plus o equivalente de la LUMINARIA DE TIPO VIAL FUNCIONAL Y PROYECTOR, conforme a:
  - PD EPRS 003:2014

➤ **Informe de pruebas emitidos por el fabricante de la luminaria o por una entidad acreditada ENAC o equivalente europeo a entregar**

- Marcado CE. Declaración de conformidad, tanto de la luminaria como de sus elementos integrantes. (*Propio de la empresa*).
- Ensayo fotométrico y matriz de intensidades luminosas acorde con la Norma UNE-EN 13032 1:2006+A1:2014 y UNE EN 13032-4:

- a. *Curvas isolux.*
- b. *Distribución angular de intensidad luminosa. Diagrama del factor de utilización.*
- c. *Flujo luminoso total emitido por la luminaria.*
- d. *Flujo luminoso al hemisferio superior en posición de trabajo máximo permitido  $FHS_{INST}$  (ULOR en inglés).*
- e. *Porcentaje de flujo luminoso hacia el hemisferio superior ( $\%FHS_{inst}$ )*
- f. *Eficacia ( $lm/W$ ).*

- Ensayo colorimétrico de la luminaria según la norma UNE EN 13032-4:

- a. *Medida del Índice de Reproducción Cromática (mínimo requerido: IRC 70).*
- b. *Temperatura de color correlacionada en Kelvin, rango de temperatura a 4000 °K.*
- c. *Espectro.*
- d. *Coordenadas cromáticas.*

- Ensayo de medidas eléctricas de la luminaria:

- a. *Tensión.*
- b. *Corriente de alimentación.*
- c. *Potencia total consumida.*
- d. *Factor de potencia.*

**Nota:** Estos dos últimos ensayos pueden estar incluidos de manera conjunta en el ensayo fotométrico y en el de seguridad de la luminaria.

En todos estos ensayos se aceptará como válido un único reporte que englobe cada modelo de luminaria, conforme a:

- ✓ En el caso fotométrico, el de mayor número de LEDs diferenciado por cada óptica.
- ✓ En el caso de mediciones eléctricas, el de mayor potencia de la luminaria.

- Certificado de reciclabilidad, en el que se justifique el cumplimiento de las directivas RoHS y WEEE.
- Certificado del Fabricante de cumplimiento ISO 9001 e ISO 14001 o equivalente.
- Certificado emitido por el fabricante de la depreciación del flujo luminoso en el transcurso de la vida útil de la luminaria.

El Contratista asume las condiciones de la totalidad de la instalación de alumbrado público objeto de la presente actuación y que se adecuarán a la actuación objeto de este proyecto, con el fin de evitar daños futuros a las nuevas luminarias a instalar.

Se realizará visita previa a las instalaciones para que los licitadores comprueben el estado de dichas instalaciones, junto con personal del Promotor o asignados por el mismo. Dicha inspección inicial deberá quedar reflejada y constatada.

En caso de no visitar ni inspeccionar las instalaciones previamente, la empresa ofertante asume que el estado de las instalaciones existentes es adecuado para la implantación de mejoras a ejecutar, no quedando exento de acometer las adecuaciones necesarias para que aquellas cumplan la normativa que sea de aplicación entre las especificadas en el punto tercero de este Pliego.

El Contratista asume los costes asociados a la elaboración del Plan de Seguridad y Salud y los costes derivados de la aplicación del mismo.

Se tomarán cuantos datos estime oportuno el titular de la instalación después del suministro de los materiales, y en ocasión de la liquidación final. El Contratista tendrá derecho a que se le entregue duplicado de cuantos documentos tengan relación con medición y abono de los suministros, debiendo estar suscrito por el Promotor y la Contrata; y siendo por su cuenta los gastos que originen tales copias, que habrán de hacerse previamente en las oficinas del Promotor.

#### **4.2.7 Documentación final y tramitaciones**

La contrata deberá así mismo, una vez realizado el suministro e instalación de equipos así como las obras auxiliares, entregar la siguiente documentación:

- Certificado (CIE) de la instalación según el Reglamento Electrotécnico de Baja tensión, firmado por instalador autorizado y registrado en el órgano competente de la Comunidad de Galicia.
- Etiqueta energética de la instalación definitiva, según el especificado en la instrucción técnica ITC-EA-01 del Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.
- Certificado de inspección de las instalaciones eléctricas por OCA homologada por Organismo Oficial de la Comunidad de Galicia, según necesidad marcada por el REBT2002 y el Real Decreto 1890/2008.
- Relación concreta de los diferentes Modelos de Luminaria que han sido aplicados en la obra.
- Ficha Técnica de cada uno de los modelos aplicados en la obra.
- Planos con las posibles modificaciones llevadas a cabo durante la obra, siempre con el visto bueno de Audasa y de la Dirección Técnica.
- Tabla Excel de cuadros de mando de alumbrado instalados y/o adaptados..
- Tabla Excel de Puntos de Luz por cada cuadro de mando reformado.

Toda la documentación será presentada en formato papel y/o en formato digital.

Los planos y tablas de datos deberán ser presentadas en formatos editables para la actualización progresiva de dicha documentación por parte de Audasa, en caso de realizarse ampliaciones sobre la infraestructura de alumbrado.

## 4.3 CAPÍTULO III. DESARROLLO Y CONTROL DE LA ACTUACIÓN

### 4.3.1 Condiciones generales

El objetivo principal consistirá en la actuación sobre **275 puntos de luz existentes en los 4 cuadros de mando de la Zona Norte de la Autopista AP-9**, listados en las fichas y marcados en los planos y en los distintos anexos al presente pliego, a su sustitución completa por iluminación basada en la tecnología LED, a objeto de maximizar el ahorro en costes energéticos y costes de mantenimiento, consiguiendo no obstante los niveles de iluminación mínimos admisibles por la normativa y reglamentación vigente.

En caso de necesidad, se incluirá como obligación del contratista de la ejecución y montaje, el coste de un cartel en un lugar visible para el público en general, en ubicación a definir por el Promotor, de tamaño suficiente para que sea perfectamente visible y legible en el que conste claramente el título del proyecto y la denominación la imagen del Programa de ayuda que le corresponda, para la renovación de las instalaciones de alumbrado público exterior municipal.

Toda la actuación, si le es de aplicación, se tendrá que coordinar con la empresa que tenga adjudicado el mantenimiento de las instalaciones de alumbrado exterior a través del Responsable del Contrato del Promotor, ya que van a coexistir en el tiempo funcionando instalaciones nuevas con las existentes en la actualidad.

### 4.3.2 Desmontaje, retirada y reciclaje de equipos

Se realizará la desconexión, desmontado y clasificado de las luminarias objeto de renovación, llevándose al almacén municipal las que determine el Responsable del contrato, siendo el resto clasificadas para su posterior reciclaje y/o destrucción por empresa especializada y homologada según las disposiciones del Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

El alumbrado a renovar está compuesto por luminarias de tipología con lámparas de vapor de sodio de alta presión.

Durante el período de garantía correspondiente a la mano de obra, el adjudicatario será el responsable del desmontaje y reparación de la luminaria, haciéndose cargo de los costes de reposición generados.

El contratista deberá acreditar de forma fehaciente que las lámparas/luminarias retiradas son enviadas a una instalación de reciclado autorizada. (El traslado de lámparas/luminarias debe ser realizada por gestor autorizado de residuos peligrosos). Tanto para lámparas como para luminarias deberá presentar certificado de la entrada de los residuos en la planta de reciclado, bien por la contrata o por Audasa, en caso de que sea éste el responsable de la entrega de los mismos.

### 4.3.3 Suministro e instalación de equipos de tecnología LED

El suministro e instalación de nuevos equipos se realizará de forma coordinada con el desmontaje definido en el artículo anterior, de forma que se realice por vías completas en periodo diurno al objeto de no dejar la instalación sin funcionar en periodo nocturno en ningún momento.

La realización de esta operación se realizará comenzando y finalizando viales completos, se reflejará en la planificación a nivel de vía.

El licitador deberá entregar una planificación de como realizarán estos trabajos, con la única limitación de que del plazo máximo entre el inicio de la instalación según los plazos marcados en el Pliego de Cláusulas



Administrativas y, la finalización de todos los trabajos incluidas las legalizaciones y certificaciones que se recogen en el presente pliego será de 90 días.

Las luminarias con las que se realizaron los cálculos que se aportan y los presupuestos, cumplen con lo establecido en el documento "Requisitos técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de alumbrado exterior" elaborado por el IDAE y el Comité Español de Iluminación (CEI), debiendo de cumplirse estos requisitos en la propuesta realizada por el licitador.

Se aportan en el proyecto los planos de la actuación a desarrollar.

En el presupuesto de licitación, se describen las luminarias con las que se efectuaron los cálculos luminotécnicos en las distintas zonas de actuación, con indicación de las distintas ópticas y potencias de cada uno de los modelos considerados, reiterando la obligatoriedad por parte del licitador de rehacer los mencionados cálculos en caso de proponer una solución con otra luminaria distinta de la proyectada u otra solución diferente.

Se incluye la programación de las nuevas luminarias debiéndose sustituir y/o adaptar las luminarias objeto de este contrato así como los accesorios complementarios que lo requieran, la adaptación de cuadros o centros de mando de alumbrado, cableado, puesta a tierra, así como revisión y/o adaptación del resto de componentes de la instalación con objeto del cumplimiento de la normativa en vigor.

#### **4.3.4 Obra Civil auxiliar**

En este apartado se incluyen los trabajos complementarios que sean necesarios realizar para el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT), el Reglamento de Eficiencia Energética en las instalaciones de alumbrado exterior (REEIAE), de los parámetros marcados en el presente Pliego.

Se deberá realizar la obra civil asociada a la instalación que sea necesario realizar para la obtención de los certificados enumerados en el apartado 8.1 del presente pliego, las cuales deberán ser descritas, valoradas y ejecutadas por el licitador.

#### **4.3.5 Los plazos de garantía**

**La garantía ofrecida por el licitador y futuro adjudicatario no será inferior a un plazo de 1 año para la instalación eléctrica de las luminarias y cuadros, de 5 años para las luminarias y de 5 años para la telegestión a instalar** así como cualquier material que provoque un fallo total o una pérdida de flujo superior a la prevista en la propuesta (factor de mantenimiento y vida útil) asumiendo el licitador todos los trabajos necesarios para realizar las reposiciones hasta que transcurra este periodo, garantizándose las prestaciones luminosas de los productos dentro del plazo de 48 h. desde que se comunique la incidencia vía correo electrónico por el responsable del contrato.

**Estas garantías se basarán en un uso de 4.200 horas/año**, para una temperatura ambiente inferior a 35°C en horario nocturno y no disminuirá por el uso de controles y sistemas de regulación.

Los aspectos principales a cubrir son los siguientes:

- Fallo del LED: Se considerará fallo total de la luminaria LED, cuando por lo menos un porcentaje del 10% de los LED que componen una luminaria no funcionen.
- Reducción indebida del flujo luminoso: La luminaria deberá mantener el flujo luminoso indicado en la garantía, de acuerdo a la fórmula de vida útil según el parámetro L80B10.
- Fallo del sistema de alimentación: Los drivers o fuentes de alimentación, deberán mantener su funcionamiento sin alteraciones en sus características, durante el plazo de cobertura de la garantía;

quedarán excluidos en la garantía los elementos de protección como fusibles y protecciones contra sobretensiones.

El adjudicatario presentará Documento de Garantía firmado por el fabricante de las luminarias, en el que quedarán reflejados todos los aspectos y componentes a los que afecte la misma, indicándose los años de garantía proporcionados en los productos.

#### **4.3.6 Subcontratación de obras**

Salvo que el contrato disponga lo contrario o que de su naturaleza y condiciones se deduzca que la obra ha de ser ejecutada directamente por el adjudicatario, podrá concretar éste con terceros la realización de determinadas unidades de obra. La celebración de los subcontratos estará sometida a los siguientes requisitos:

- a) Que se dé conocimiento por escrito al Director de Obra del Subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones económicas, con el fin de que aquel lo autorice previamente.
- b) Que las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros no exceda del 50% del presupuesto total de la obra principal.

En cualquier caso el contratante no quedará vinculado en absoluto, ni reconocerá ninguna obligación contractual entre él y el Subcontratista, y cualquier subcontratación de obra no eximirá al contratista de ninguna de sus obligaciones respecto al contratante.

La subcontratación deberá supeditarse a la autorización previa por parte de la Administración contratante.

#### **4.3.7 Pagos de obra**

El pago de obras realizadas se hará sobre certificaciones parciales y/o totales que se practicarán mensualmente, según el tipo de obra a realizar. Las citadas certificaciones contendrán las unidades de obra totalmente finalizadas que se hubiesen ejecutado en el plazo al que se refieren.

Será de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para medir unidades ocultas o enterradas, si no se advirtió al Director de Obra oportunamente para su medición.

La comprobación, aceptación o reparos deberán quedar finalizados por las dos partes en un plazo máximo de quince días.

El Director de Obra expedirá las Certificaciones de las instalaciones ejecutadas que tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las certificaciones siguientes, no suponiendo por otra parte, aprobación ni recepción de las obras ejecutadas y comprendidas en las citadas certificaciones.

#### **4.3.8 Recepción de la obra**

Durante la obra o una vez finalizada ésta, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo como las especificaciones de este Pliego de Condiciones.

Una vez finalizadas las instalaciones, el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra y se podrán solicitar todos los ensayos a las instalaciones que se consideren oportunos.

En la recepción de la instalación se podrá incluir la medición de la resistencia de las tomas de tierras y las pruebas de aislamiento pertinentes.

#### 4.4 DISPOSICION FINAL

La concurrencia a cualquier concurso cuyo proyecto incluya el Presente Pliego de Condiciones Generales, presupone la plena aceptación de todas y cada una de las cláusulas.

A CORUÑA, a Octubre 2025.

**EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL**

**Fdo: Miguel A. Pérez Camiña**  
**Colegiado nº 330**

## 5 ANEXO II: CÁLCULOS LUMINICOS

# ANEXO II CÁLCULOS LUMÍNICOS

EURINTEC INGENIEROS SLP

Proyecto elaborado por EURINTEC INGENIEROS SLP  
Teléfono 988375038  
Fax  
e-Mail miguel@eurintecingenieros.com

## Índice

### RENOVACION AP AUTOPISTA AP-9 ZONA NORTE

Índice	1
<b>VIAL 1 - ME1_AP-9 ZONA NORTE - C01 ELVIÑA</b>	
Datos de planificación	2
Resultados luminotécnicos	3
<b>Recuadros de evaluación</b>	
<b>Recuadro de evaluación Calzada 1</b>	
Isolíneas (E)	5
<b>Recuadro de evaluación Calzada 2</b>	
Isolíneas (E)	6
<b>VIAL 2 - ME1_AP-9 ZONA NORTE - C02-C03-C04</b>	
Datos de planificación	7
Resultados luminotécnicos	8
<b>Recuadros de evaluación</b>	
<b>Recuadro de evaluación Calzada 1</b>	
Isolíneas (E)	10
<b>Recuadro de evaluación Calzada 2</b>	
Isolíneas (E)	11
<b>VIAL 3 - ME1_AP-9 ZONA NORTE - C03 CONDUZO_Proyectores</b>	
Datos de planificación	12
Resultados luminotécnicos	13
<b>Recuadros de evaluación</b>	
<b>Recuadro de evaluación Calzada 1</b>	
Isolíneas (E)	15
<b>Recuadro de evaluación Calzada 2</b>	
Isolíneas (E)	16



EURINTEC INGENIEROS SLP

Proyecto elaborado por EURINTEC INGENIEROS SLP  
Teléfono 988375038  
Fax  
e-Mail miguel@eurintecingenieros.com

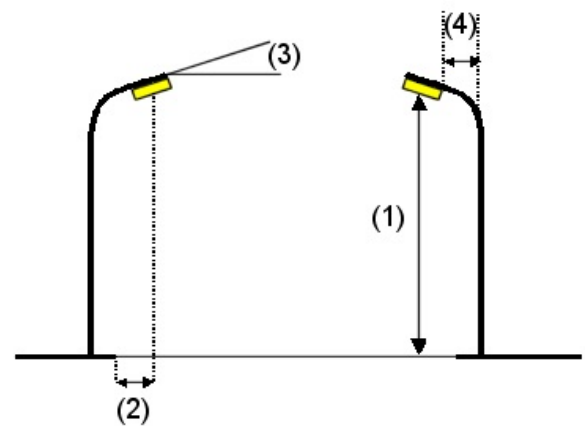
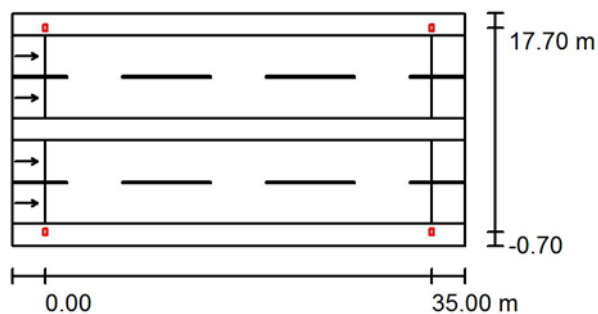
## VIAL 1 - ME1\_AP-9 ZONA NORTE - C01 ELVIÑA / Datos de planificación

### Perfil de la vía pública

Arcen 1	(Anchura: 2.000 m)
Calzada 1	(Anchura: 7.500 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Arcén central	(Anchura: 2.000 m, Altura: 0.000 m)
Calzada 2	(Anchura: 7.500 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Arcen 2	(Anchura: 2.000 m)

Factor mantenimiento: 0.85

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	PHILIPS UniStreet gen2 Medium BGP283 T25 DM21 FG-AR /740
Flujo luminoso (Luminaria):	20757 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	24000 lm
Potencia de las luminarias:	138.0 W
Organización:	bilateral frente a frente
Distancia entre mástiles:	35.000 m
Altura de montaje (1):	10.095 m
Altura del punto de luz:	10.000 m
Saliente sobre la calzada (2):	-0.700 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	2.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica	
con 70°:	410 cd/klm
con 80°:	166 cd/klm
con 90°:	0.00 cd/klm

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

Ninguna intensidad lumínica por encima de 90°. La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G1.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.3.

EURINTEC INGENIEROS SLP

Proyecto elaborado por EURINTEC INGENIEROS SLP  
 Teléfono 988375038  
 Fax  
 e-Mail miguel@eurintecingenieros.com

**VIAL 1 - ME1\_AP-9 ZONA NORTE - C01 ELVIÑA / Resultados luminotécnicos**


Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:294

**Lista del recuadro de evaluación**

- Recuadro de evaluación Calzada 1  
 Longitud: 35.000 m, Anchura: 7.500 m  
 Trama: 12 x 6 Puntos  
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.  
 Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070  
 Clase de iluminación seleccionada: ME1

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	2.40	0.73	0.81	9	0.86
Valores de consigna según clase:	$\geq 2.00$	$\geq 0.40$	$\geq 0.70$	$\leq 10$	$\geq 0.50$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

EURINTEC INGENIEROS SLP

Proyecto elaborado por EURINTEC INGENIEROS SLP  
 Teléfono 988375038  
 Fax  
 e-Mail miguel@eurintecingenieros.com

## VIAL 1 - ME1\_AP-9 ZONA NORTE - C01 ELVIÑA / Resultados luminotécnicos

### Lista del recuadro de evaluación

- 2 Recuadro de evaluación Calzada 2  
 Longitud: 35.000 m, Anchura: 7.500 m  
 Trama: 12 x 6 Puntos  
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 2.  
 Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070  
 Clase de iluminación seleccionada: ME1

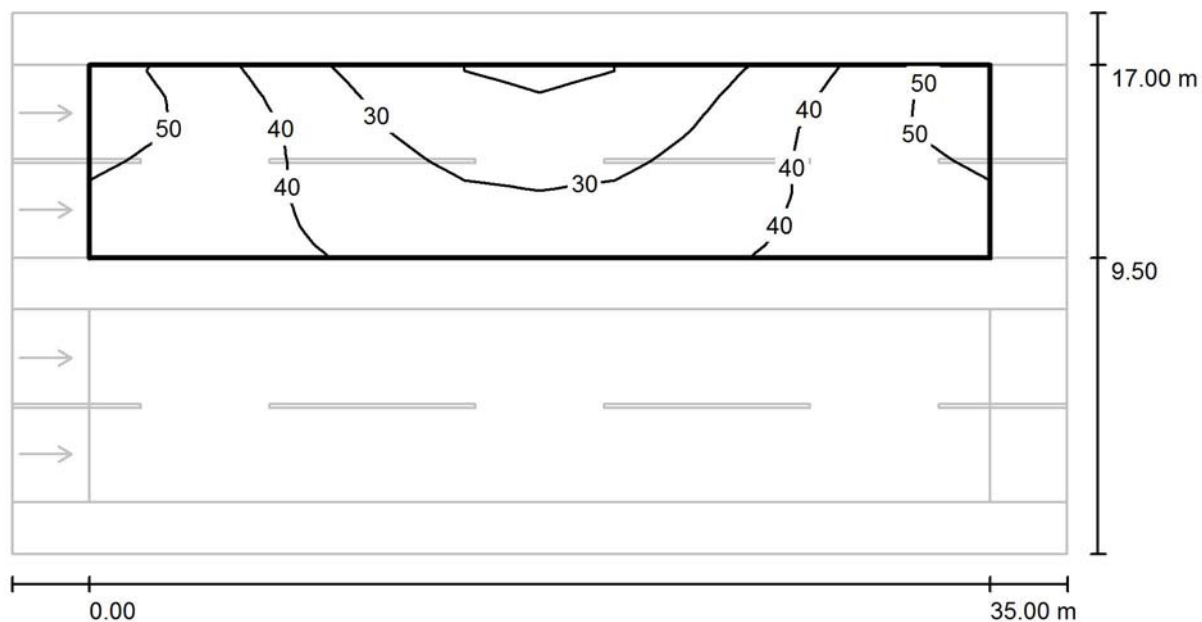
(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	2.40	0.73	0.81	9	0.86
Valores de consigna según clase:	≥ 2.00	≥ 0.40	≥ 0.70	≤ 10	≥ 0.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

EURINTEC INGENIEROS SLP

Proyecto elaborado por EURINTEC INGENIEROS SLP  
Teléfono 988375038  
Fax  
e-Mail miguel@eurintecingenieros.com

## VIAL 1 - ME1\_AP-9 ZONA NORTE - C01 ELVIÑA / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 294

Trama: 12 x 6 Puntos

$E_m$  [lx]  
38

$E_{min}$  [lx]  
19

$E_{max}$  [lx]  
55

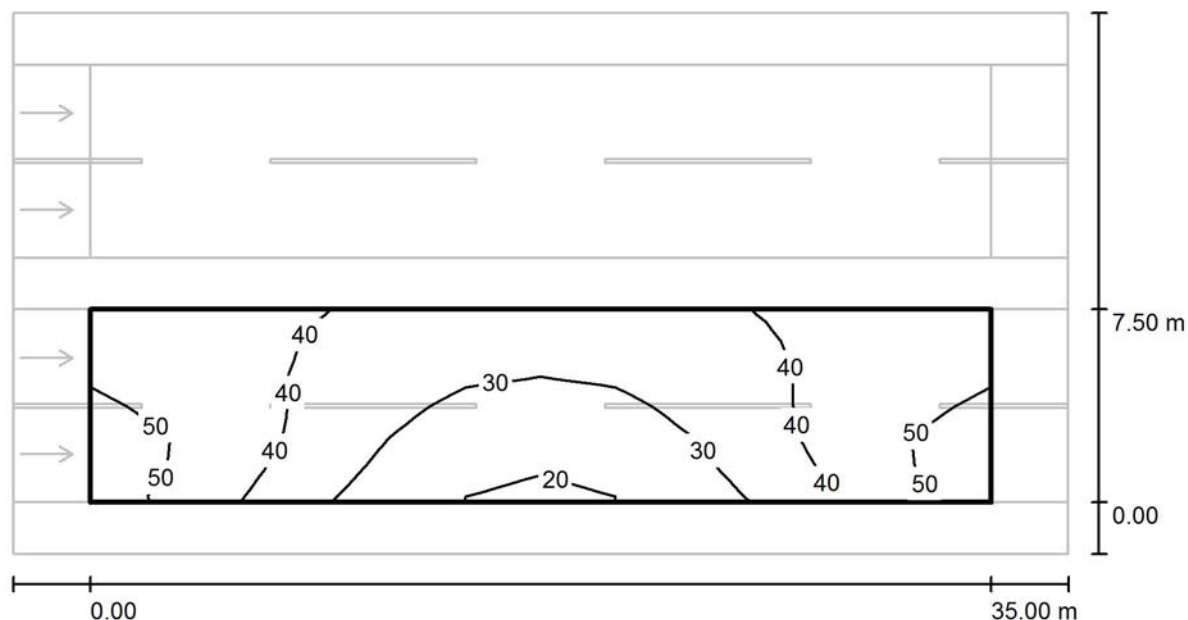
$E_{min} / E_m$   
0.507

$E_{min} / E_{max}$   
0.350

EURINTEC INGENIEROS SLP

Proyecto elaborado por EURINTEC INGENIEROS SLP  
Teléfono 988375038  
Fax  
e-Mail miguel@eurintecingenieros.com

## VIAL 1 - ME1\_AP-9 ZONA NORTE - C01 ELVIÑA / Recuadro de evaluación Calzada 2 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 294

Trama: 12 x 6 Puntos

$E_m$  [lx]  
38

$E_{min}$  [lx]  
19

$E_{max}$  [lx]  
55

$E_{min} / E_m$   
0.507

$E_{min} / E_{max}$   
0.350



EURINTEC INGENIEROS SLP

Proyecto elaborado por EURINTEC INGENIEROS SLP  
Teléfono 988375038  
Fax  
e-Mail miguel@eurintecingenieros.com

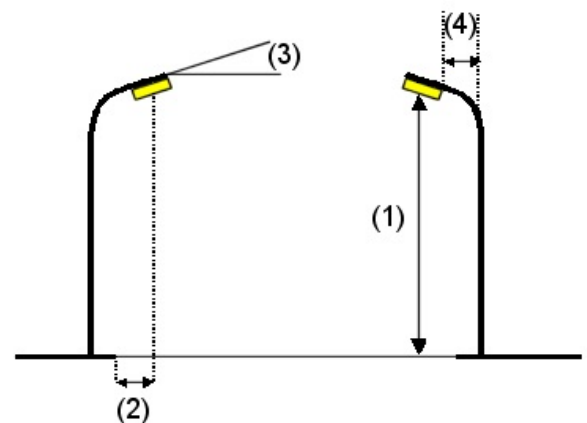
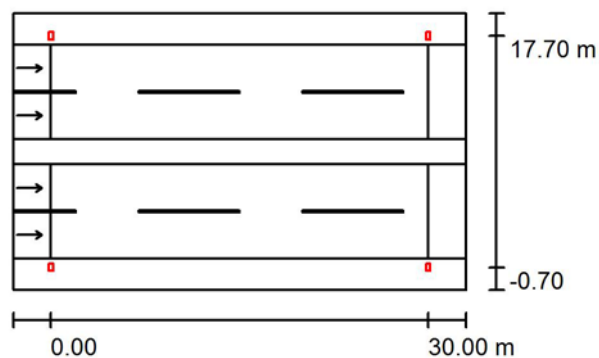
## VIAL 2 - ME1\_AP-9 ZONA NORTE - C02-C03-C04 / Datos de planificación

### Perfil de la vía pública

Arcén 2	(Anchura: 2.500 m)
Calzada 1	(Anchura: 7.500 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Arcén central	(Anchura: 2.000 m, Altura: 0.000 m)
Calzada 2	(Anchura: 7.500 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Arcén 1	(Anchura: 2.500 m)

Factor mantenimiento: 0.85

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	PHILIPS UniStreet gen2 Medium BGP283 T25 DM21 FG-AR /740
Flujo luminoso (Luminaria):	17665 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	20000 lm
Potencia de las luminarias:	112.0 W
Organización:	bilateral frente a frente
Distancia entre mástiles:	30.000 m
Altura de montaje (1):	10.095 m
Altura del punto de luz:	10.000 m
Saliente sobre la calzada (2):	-0.700 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	2.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica  
con 70°: 419 cd/klm  
con 80°: 170 cd/klm  
con 90°: 0.00 cd/klm

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

Ninguna intensidad lumínica por encima de 90°. La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G1.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.3.

EURINTEC INGENIEROS SLP

Proyecto elaborado por EURINTEC INGENIEROS SLP  
Teléfono 988375038  
Fax  
e-Mail miguel@eurintecingenieros.com

**VIAL 2 - ME1\_AP-9 ZONA NORTE - C02-C03-C04 / 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: 7.500 m  
Trama: 10 x 6 Puntos  
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.  
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070  
Clase de iluminación seleccionada: ME1

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	2.38	0.71	0.77	8	0.87
Valores de consigna según clase:	$\geq 2.00$	$\geq 0.40$	$\geq 0.70$	$\leq 10$	$\geq 0.50$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

EURINTEC INGENIEROS SLP

Proyecto elaborado por EURINTEC INGENIEROS SLP  
Teléfono 988375038  
Fax  
e-Mail miguel@eurintecingenieros.com

## VIAL 2 - ME1\_AP-9 ZONA NORTE - C02-C03-C04 / Resultados luminotécnicos

### Lista del recuadro de evaluación

- 2 Recuadro de evaluación Calzada 2  
Longitud: 30.000 m, Anchura: 7.500 m  
Trama: 10 x 6 Puntos  
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 2.  
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070  
Clase de iluminación seleccionada: ME1

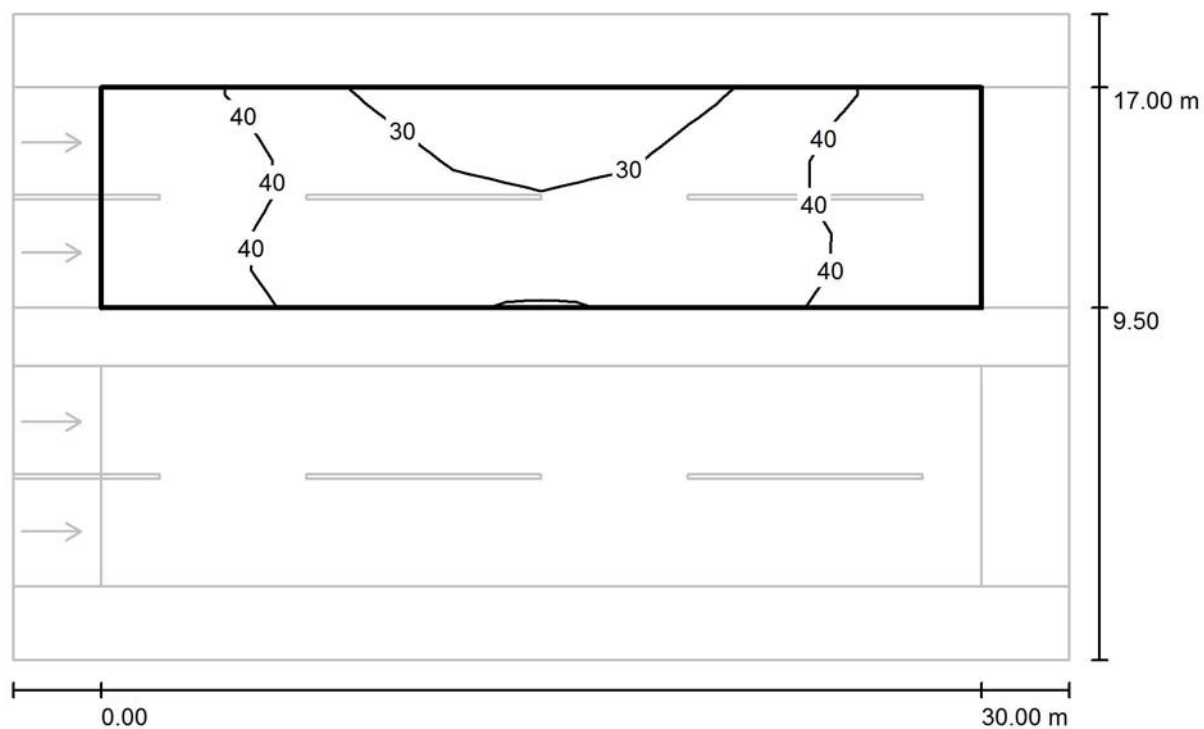
(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	2.38	0.71	0.77	8	0.87
Valores de consigna según clase:	≥ 2.00	≥ 0.40	≥ 0.70	≤ 10	≥ 0.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

EURINTEC INGENIEROS SLP

Proyecto elaborado por EURINTEC INGENIEROS SLP  
Teléfono 988375038  
Fax  
e-Mail miguel@eurintecingenieros.com

## VIAL 2 - ME1\_AP-9 ZONA NORTE - C02-C03-C04 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 258

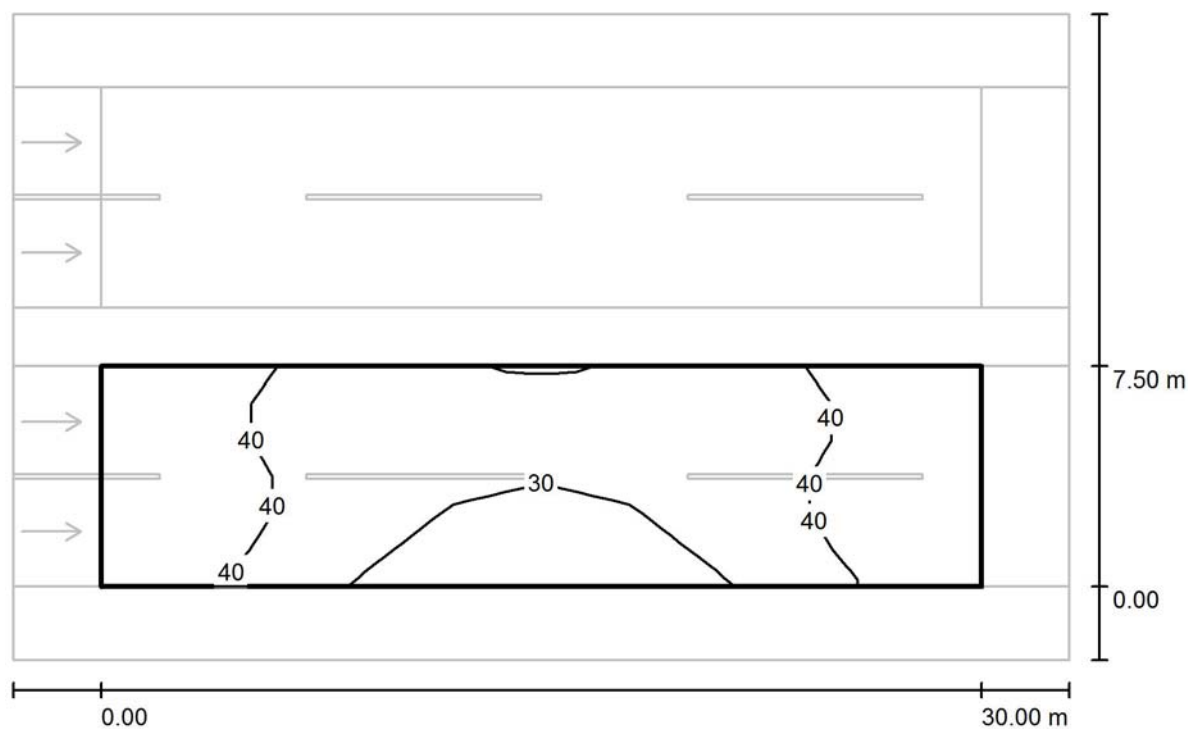
Trama: 10 x 6 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
37	23	48	0.618	0.480

EURINTEC INGENIEROS SLP

Proyecto elaborado por EURINTEC INGENIEROS SLP  
Teléfono 988375038  
Fax  
e-Mail miguel@eurintecingenieros.com

## VIAL 2 - ME1\_AP-9 ZONA NORTE - C02-C03-C04 / Recuadro de evaluación Calzada 2 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 258

Trama: 10 x 6 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
37	23	48	0.618	0.480



EURINTEC INGENIEROS SLP

Proyecto elaborado por EURINTEC INGENIEROS SLP  
Teléfono 988375038  
Fax  
e-Mail miguel@eurintecingenieros.com

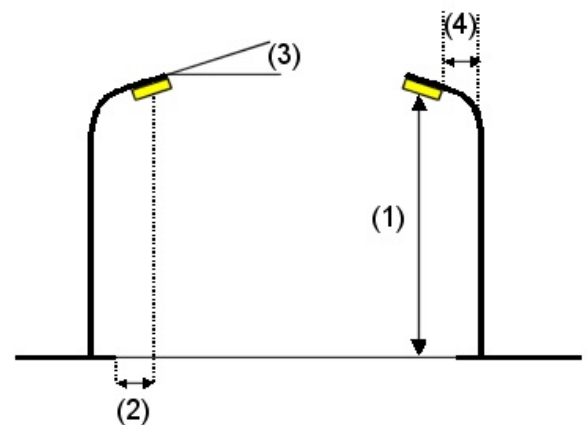
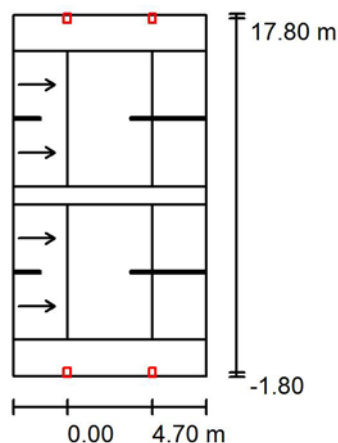
## VIAL 3 - ME1\_AP-9 ZONA NORTE - C03 CONDUZO\_Proyectores / Datos de planificación

### Perfil de la vía pública

Arcén 2	(Anchura: 2.000 m)
Calzada 1	(Anchura: 7.500 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Arcén central	(Anchura: 1.000 m, Altura: 0.000 m)
Calzada 2	(Anchura: 7.500 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Arcén 1	(Anchura: 2.000 m)

Factor mantenimiento: 0.85

### Disposiciones de las luminarias

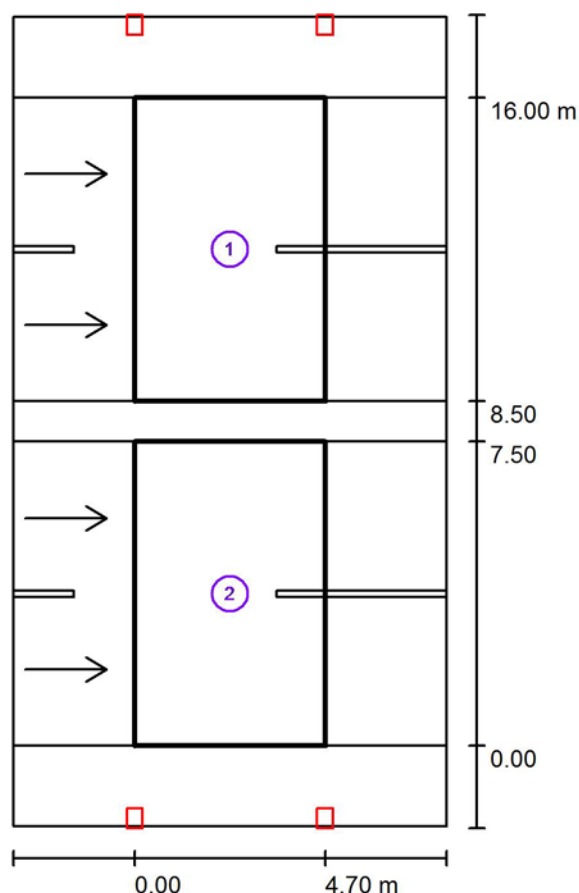


Luminaria:	Signify, Philips BVP111I-b090a7c8-3da6-4662-b6db-3c20e58f50b2 BVP111 T25 LED51-4S/740 PSDD DX50	
Flujo luminoso (Luminaria):	3896 lm	Valores máximos de la intensidad lumínica
Flujo luminoso (Lámparas):	5100 lm	con 70°: 554 cd/klm
Potencia de las luminarias:	31.1 W	con 80°: 66 cd/klm
Organización:	bilateral frente a frente	con 90°: 0.00 cd/klm
Distancia entre mástiles:	4.700 m	Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).
Altura de montaje (1):	5.567 m	Ninguna intensidad lumínica por encima de 90°.
Altura del punto de luz:	5.500 m	La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.
Saliente sobre la calzada (2):	-1.800 m	La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.
Inclinación del brazo (3):	0.0 °	
Longitud del brazo (4):	0.200 m	

EURINTEC INGENIEROS SLP

Proyecto elaborado por EURINTEC INGENIEROS SLP  
Teléfono 988375038  
Fax  
e-Mail miguel@eurintecingenieros.com

## VIAL 3 - ME1\_AP-9 ZONA NORTE - C03 CONDUZO\_Proyectores / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:187

### Lista del recuadro de evaluación

- Recuadro de evaluación Calzada 1  
Longitud: 4.700 m, Anchura: 7.500 m  
Trama: 10 x 6 Puntos  
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.  
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070  
Clase de iluminación seleccionada: ME1

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
2.39	0.92	0.98	2	0.85
≥ 2.00	≥ 0.40	≥ 0.70	≤ 10	≥ 0.50
✓	✓	✓	✓	✓

EURINTEC INGENIEROS SLP

Proyecto elaborado por EURINTEC INGENIEROS SLP  
Teléfono 988375038  
Fax  
e-Mail miguel@eurintecingenieros.com

## VIAL 3 - ME1\_AP-9 ZONA NORTE - C03 CONDUZO\_Proyectores / Resultados luminotécnicos

### Lista del recuadro de evaluación

#### 2 Recuadro de evaluación Calzada 2

Longitud: 4.700 m, Anchura: 7.500 m

Trama: 10 x 6 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 2.

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

Clase de iluminación seleccionada: ME1

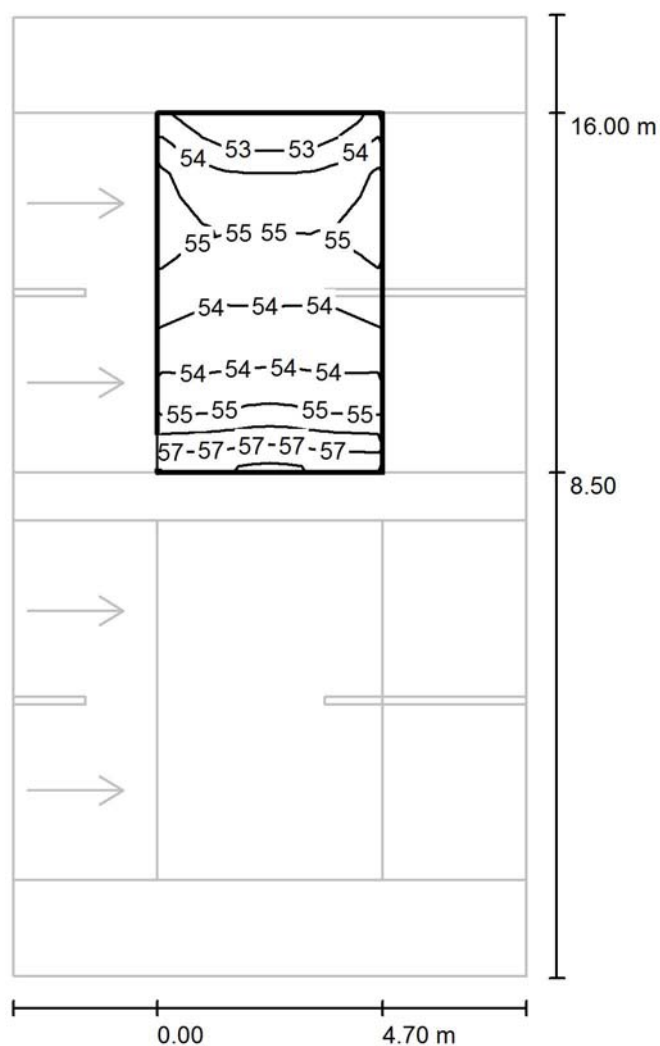
(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	2.39	0.92	0.98	2	0.85
Valores de consigna según clase:	≥ 2.00	≥ 0.40	≥ 0.70	≤ 10	≥ 0.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

EURINTEC INGENIEROS SLP

Proyecto elaborado por EURINTEC INGENIEROS SLP  
Teléfono 988375038  
Fax  
e-Mail miguel@eurintecingenieros.com

**VIAL 3 - ME1\_AP-9 ZONA NORTE - C03 CONDUZO\_Proyectores / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 158

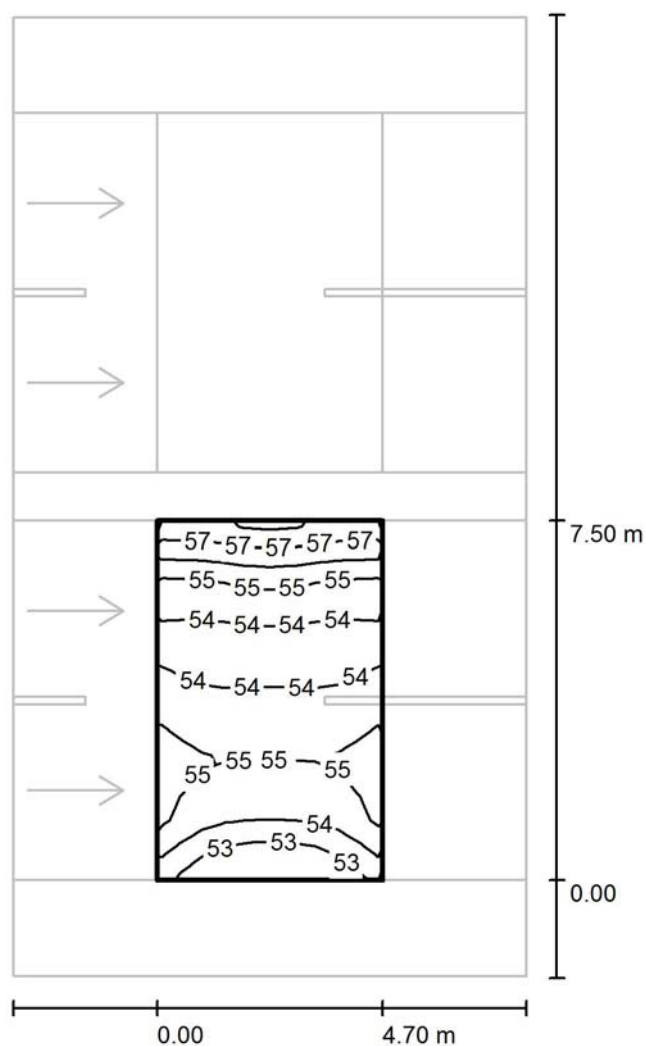
Trama: 10 x 6 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
55	53	57	0.965	0.925

EURINTEC INGENIEROS SLP

Proyecto elaborado por EURINTEC INGENIEROS SLP  
Teléfono 988375038  
Fax  
e-Mail miguel@eurintecingenieros.com

## VIAL 3 - ME1\_AP-9 ZONA NORTE - C03 CONDUZO\_Proyectores / Recuadro de evaluación Calzada 2 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 158

Trama: 10 x 6 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
55	53	57	0.965	0.925

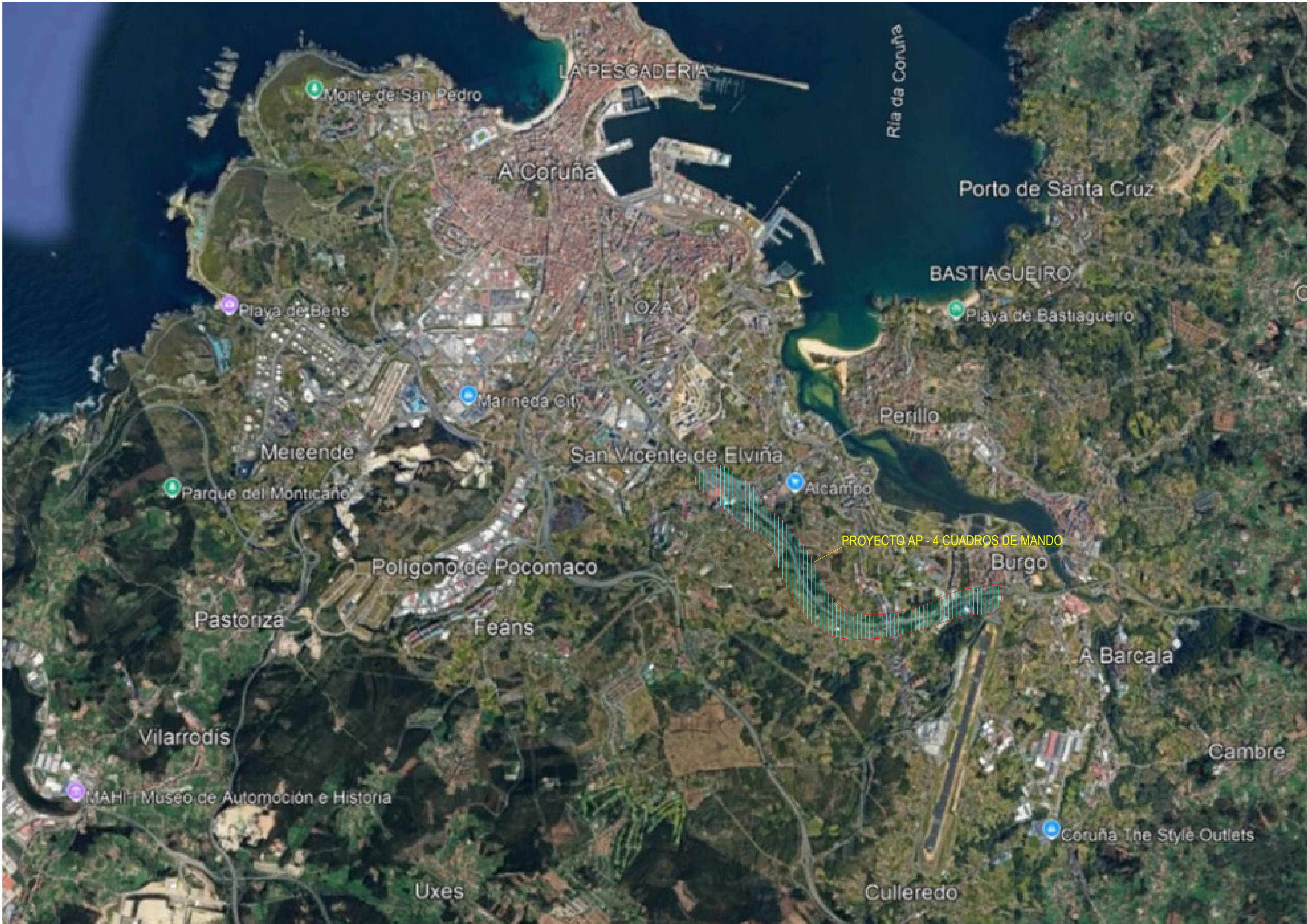


## 6 PLANOS

# PLANOS

## INDICE PLANOS

- 01. SITUACION Y EMPLAZAMIENTO
- 02. EMPLAZAMIENTO CUADRO DE MANDO
- 03. ILUMINACIÓN CUADRO DE MANDO C01- ELVIÑA
- 04. ILUMINACIÓN CUADRO DE MANDO C02 - A XECA
- 05. ILUMINACIÓN CUADRO DE MANDO C03 - CONDUZO
- 06. ILUMINACIÓN CUADRO DE MANDO C04 - RUTIS
- 07. ESQUEMA UNIFILAR CUADRO DE MANDO C01- ELVIÑA
- 08. ESQUEMA UNIFILAR CUADRO DE MANDO C02 - A XECA
- 09. ESQUEMA UNIFILAR CUADRO DE MANDO C03 - CONDUZO
- 10. ESQUEMA UNIFILAR CUADRO DE MANDO C04 - RUTIS



PROYECTO RENOVACION ILUMINACION EXTERIOR EN LA AUTOPISTA AP-9 (ZONA NORTE - A CORUÑA



PLANO:	SITUACION Y EMPLAZAMIENTO	Exp. Nº:	E526_25
Situación:	AUTOPISTA AP-9 (Zona de Elviña, A Xeca, Conduzo y Rulle), A CORUÑA	Plano Nº:	01
Peticionario:	AUTOPISTAS DEL ATLANTICO C.E.S.A.U. (AUDASA)	Fecha:	Escala:
Miguel Ángel Pérez Carrillo - Ingeniero Técnico Industrial - NP 330 - COMPTONRESE	TE 98675028 - Email: miguel@teintecingenieros.com	Octubre 2025	SE





PROYECTO RENOVACION ILUMINACION EXTERIOR EN LA AUTOPISTA AP-9 (ZONA NORTE - A CORUÑA



PLANO:	EMPLAZAMIENTO CUADROS DE MANDO
Situación:	AUTOPISTA AP-9 (Zona de Elviña, A Xeca, Conduzo y Rutis), A CORUÑA
Peticionario:	AUTOPISTAS DEL ATLANTICO C.E.S.A.U. (AUDASA)
Miguel Ángel Pérez Cerrillo - Ingeniero Técnico Industrial - Nº 330 - COMITORENSE	TR 00070008 - Email: miguel@tecnicaingenieros.com

Exp. Nº:	E526_25
Plano Nº:	02
Fecha:	Octubre 2025
Escala:	SE





**Leyenda**

- CUADRO DE PROTECCION Y MEDIDA (CPM)
- CUADRO DE MANDO Y PROTECCION
- LUMINARIA LED BGP283 138W/740

PROYECTO RENOVACION ILUMINACION EXTERIOR EN LA AUTOPISTA AP-9 (ZONA NORTE - A CORUÑA)

PLANO:  
ILUMINACION CUADRO DE MANDO C01 - ELVIÑA

Situación: AUTOPISTA AP-9 (Zona de Elviña, A Xeca, Conduzo y Ruta), A CORUÑA  
Peticionario: AUTOPISTAS DEL ATLANTICO C.E.S.A.U. (AUDASA)

Miguel Ángel Pérez Cerrillo - Ingeniero Técnico Industrial - NP 330 - COMITORENSE Tlf 986570039 - Email miguel@autisticosgenera.com

Exp. Nº:  
E526\_25

Plano Nº:  
03

Fecha:  
Octubre 2025

Escala:  
SE





Leyenda	
<span style="color: red;">■</span>	CUADRO DE MANDO Y PROTECCION
<span style="color: red;">●</span>	CUADRO DE PROTECCION Y MEDIDA (CPM)
<span style="color: blue;">●</span>	LUMINARIA LED BGP283 138W/740

PROYECTO RENOVACION ILUMINACION EXTERIOR EN LA AUTOPISTA AP-9 (ZONA NORTE - A CORUÑA

	PLANO:	ILUMINACION CUADRO DE MANDO C02 - A XECA	Exp. N°:	E526_25
	Situación:	AUTOPISTA AP-9 (Zona de Elviña, A Xeca, Conduzo y Rulle), A CORUÑA	Plano N°:	04
	Peticionario:	AUTOPISTAS DEL ATLANTICO C.E.S.A.U. (AUDASA)	Fecha:	Escala:
	<small>Miguel Ángel Pérez Cerrillo - Ingeniero Técnico Industrial - NP 330 - COMITORENSE TR 0607008 - Email: miguel@autisticosgenera.com</small>		<small>Escala: SE</small>	





DETALLE DISTRIBUCION ILUMINACION ZONA PROYECTORES

Leyenda	
<span style="color: red;">■</span>	CUADRO DE MANDO Y PROTECCION
<span style="color: red;">●</span>	CUADRO DE PROTECCION Y MEDIDA (CPM)
<span style="color: green;">●</span>	LUMINARIA LED BGP283 138W/740
<span style="color: purple;">●</span>	LUMINARIA LED BVP111 31,1W/740

PROYECTO RENOVACION ILUMINACION EXTERIOR EN LA AUTOPISTA AP-9 (ZONA NORTE - A CORUÑA

PLANO:  
**ILUMINACION CUADRO DE MANDO C03 - CONDUZO**

Situación: AUTOPISTA AP-9 (Zona de Elviña, A Xeca, Conduzo y Rutis) - A CORUÑA

Peticionario: AUTOPISTAS DEL ATLANTICO C.E.S.A.U. (AUDASA)

Miguel Ángel Pérez Carrilho - Ingeniero Técnico Industrial - NP 330 - COMPTONREVE TR 06070008 - Email: miguel@tecnicaingenieros.com

Exp. Nº:  
**E526\_25**

Plano Nº:  
**05**

Fecha:  
Octubre 2025

Escala:  
SE





DETALLE UBICACION CPM Y CUADRO DE MANDO

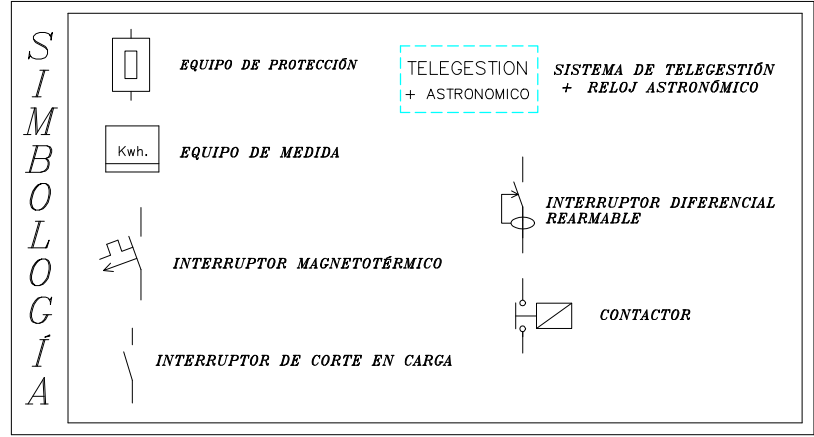
Leyenda	
<span style="color: red;">■</span>	CUADRO DE MANDO Y PROTECCION
<span style="color: red;">●</span>	CUADRO DE PROTECCION Y MEDIDA (CPM)
<span style="color: cyan;">●</span>	LUMINARIA LED BGP283 138W/740

PROYECTO RENOVACION ILUMINACION EXTERIOR EN LA AUTOPISTA AP-9 (ZONA NORTE - A CORUÑA

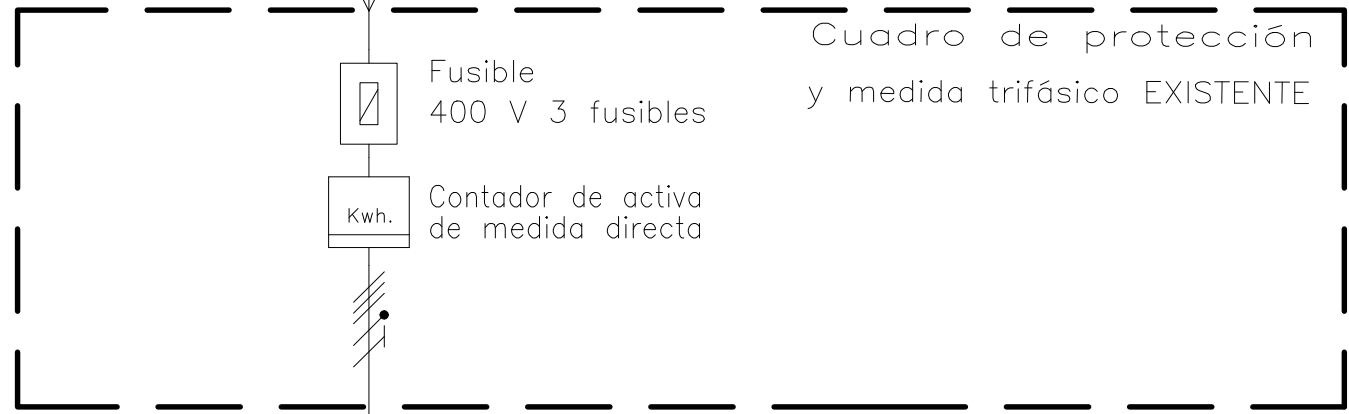


PLANO:	ILUMINACION CUADRO DE MANDO C04 - RUTIS	Exp. Nº:	E526_25
Situación:	AUTOPISTA AP-9 (Zona de Elvía, A Xeca, Conduzo y Rutis), A CORUÑA	Plano Nº:	06
Peticionario:	AUTOPISTAS DEL ATLANTICO C.E.S.A.U. (AUDASA)	Fecha:	Octubre 2025
Miguel Ángel Pérez Carrillo - Ingeniero Técnico Industrial - Nº 330 - COMITORENSE		Escala: SE	





LINEA UNION FENOSA DISTRIBUCION

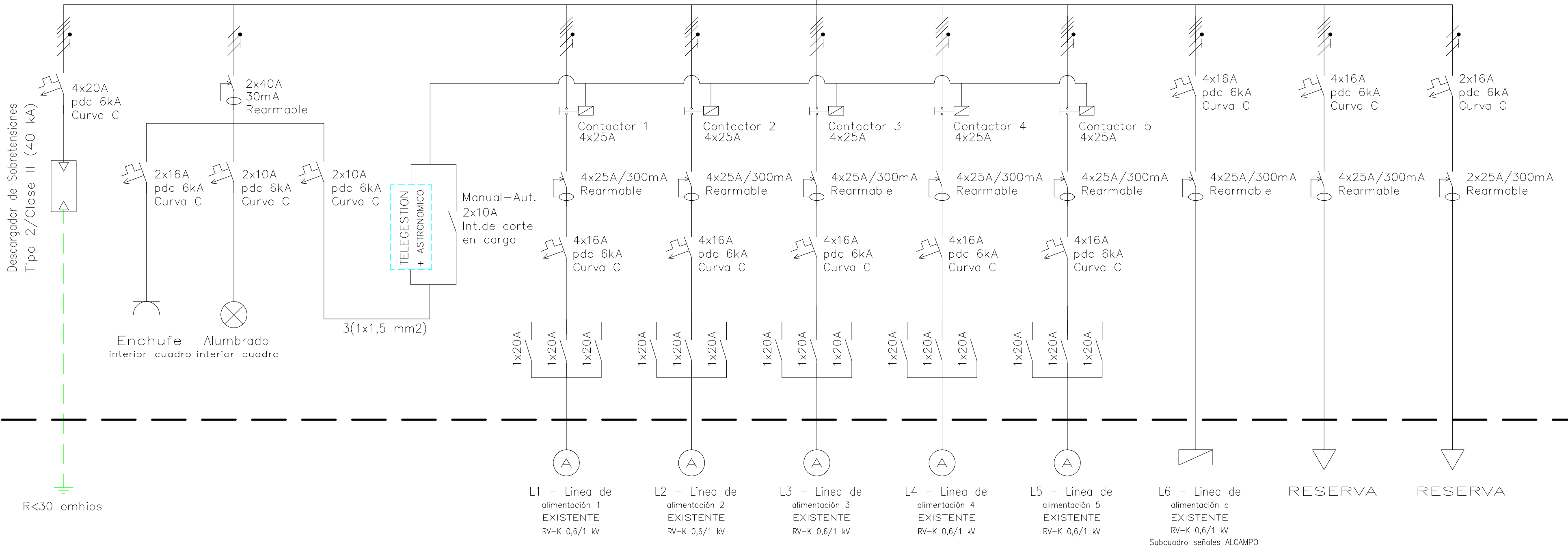


Línea principal de tierra  
1x16 TT mm<sup>2</sup> Cu  
R<30 ohmios

Derivación individual EXISTENTE

## CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN NUEVO

### C01 - ELVIÑA

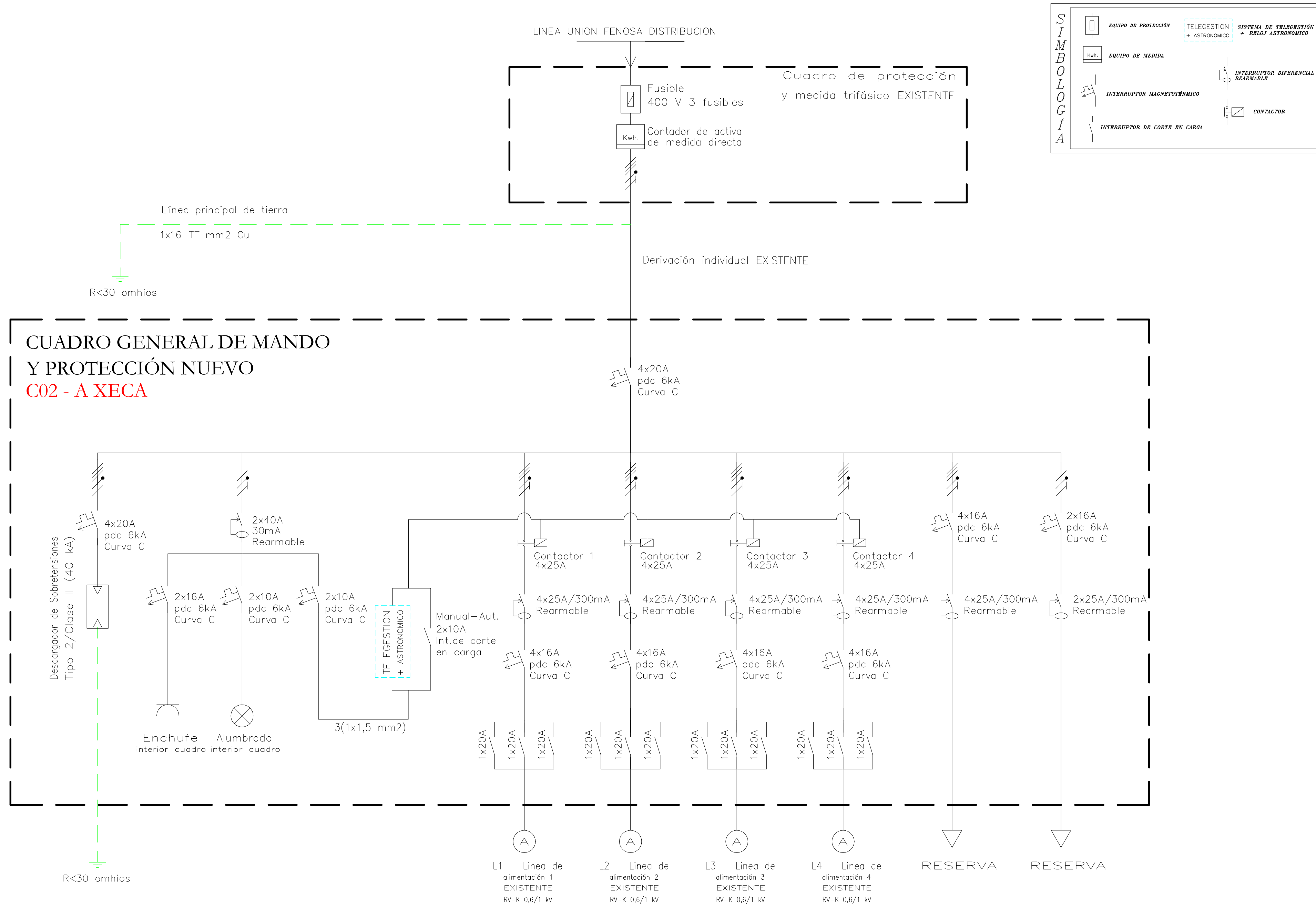


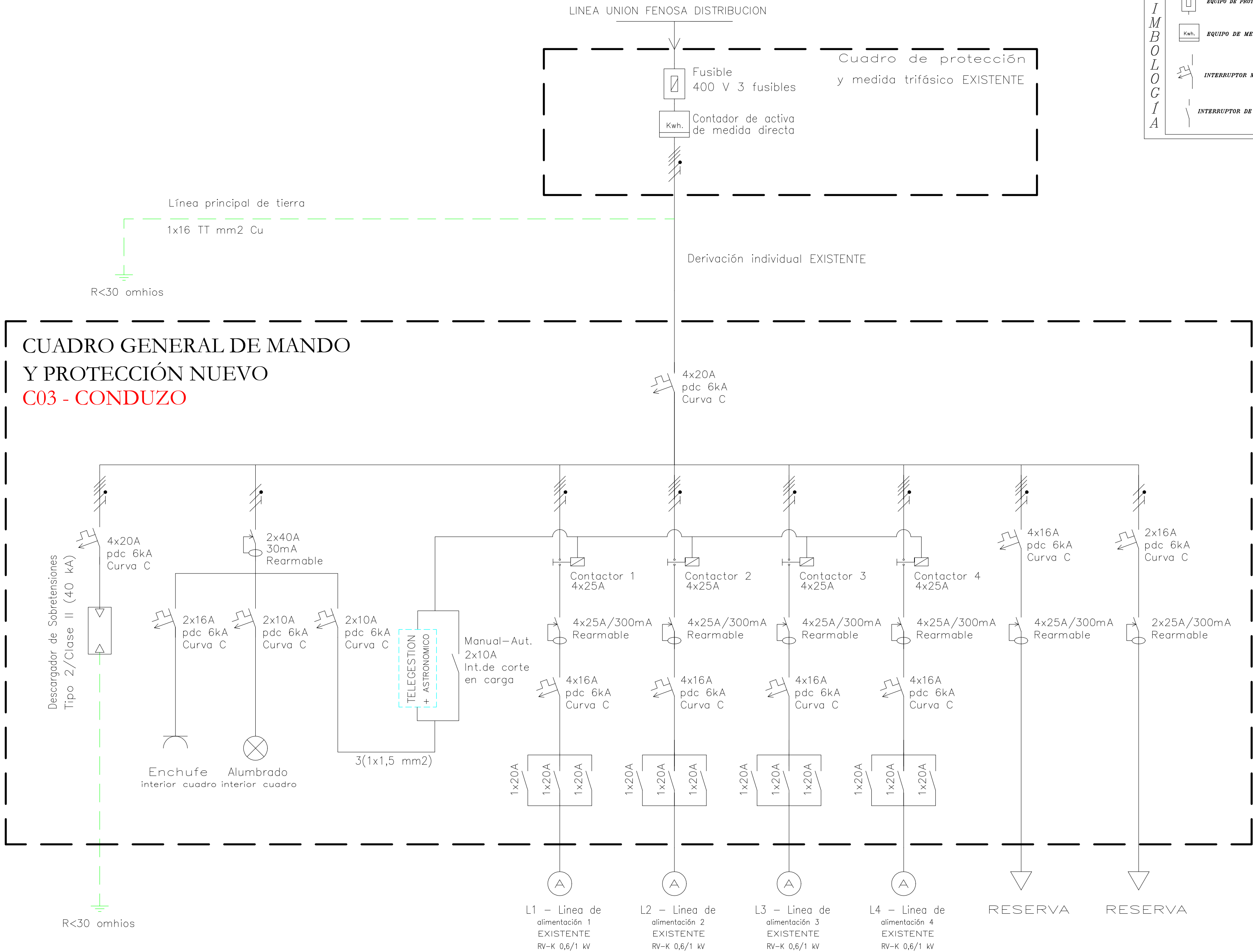
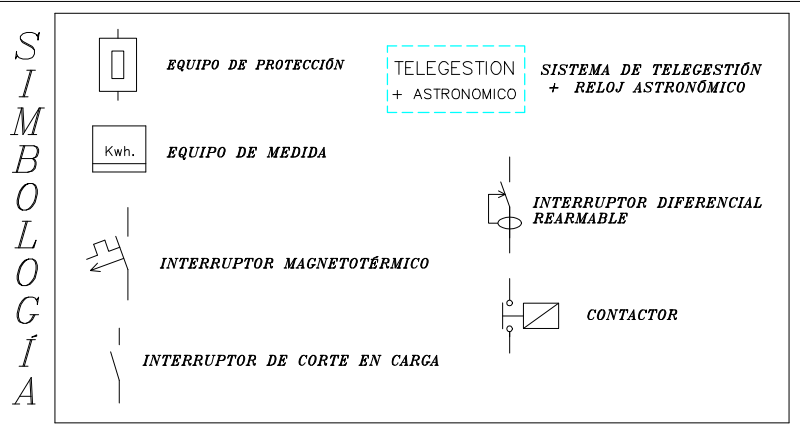
PROYECTO RENOVACION ILUMINACION EXTERIOR EN LA AUTOPISTA AP-9 (ZONA NORTE - A CORUÑA

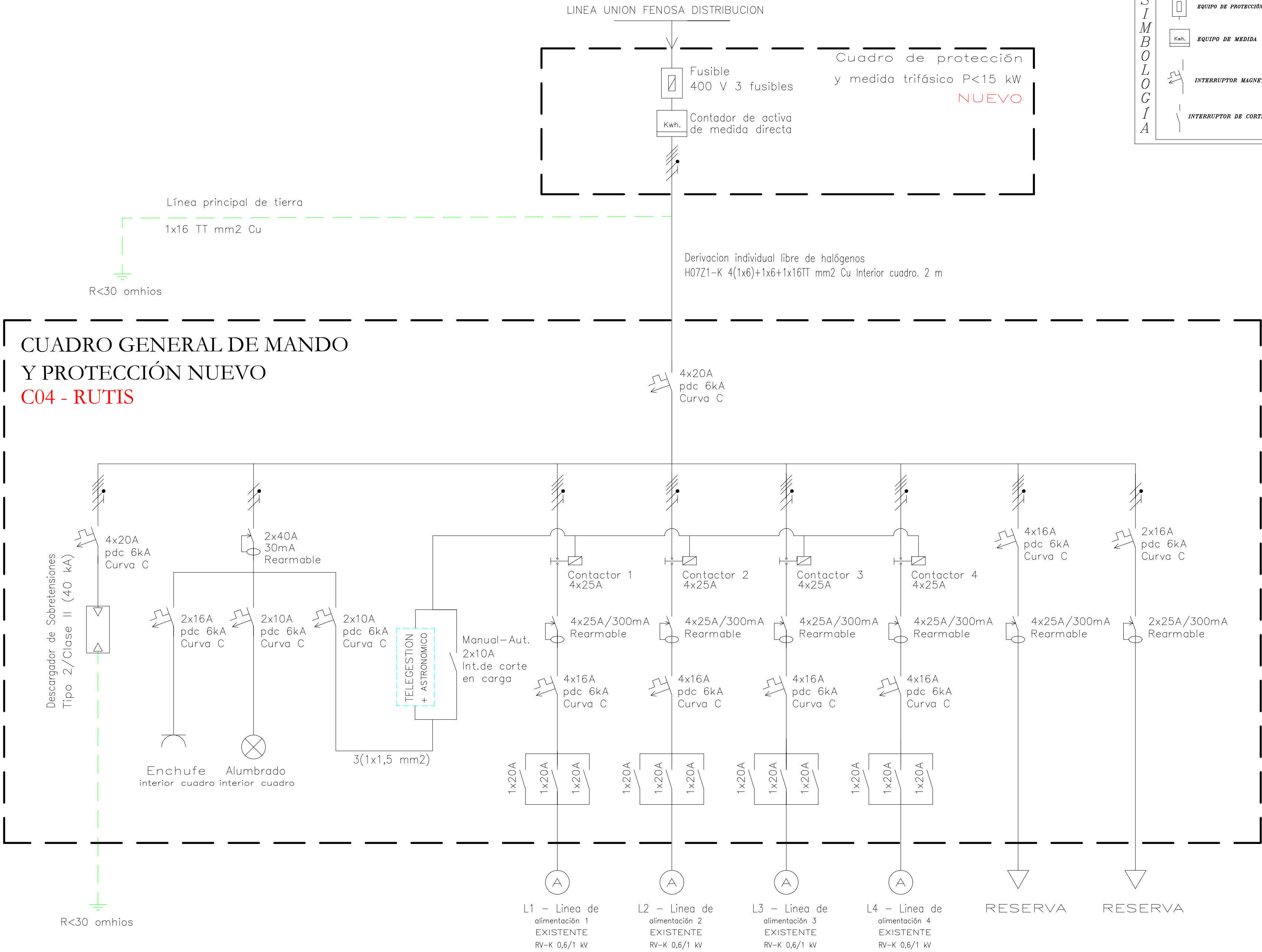
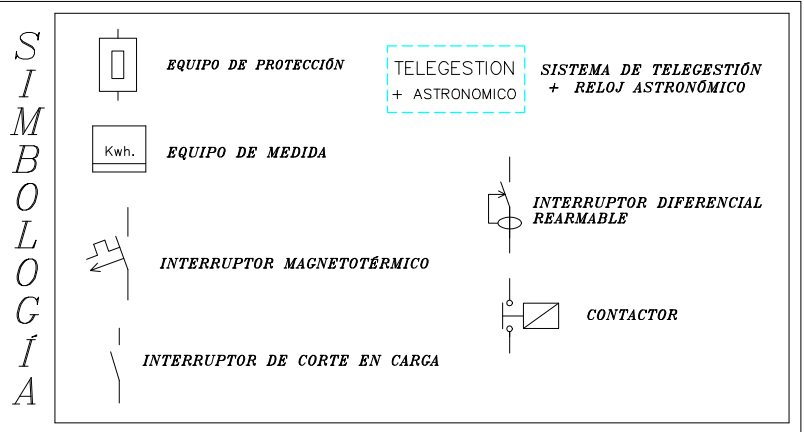


PLANO:	ESQUEMA UNIFILAR CUADRO DE MANDO C01 - ELVIÑA	Exp. N°:	E526_25
Situación:	AUTOPISTA AP-9 (Zona de Elviña, A Xeca, Conduzo y Ruta) A CORUÑA	Plano N°:	07
Peticionario:	AUTOPISTAS DEL ATLANTICO C.E.S.A.U. (AUDASA)	Fecha:	Escala:
Miguel Ángel Pérez Carrillo - Ingeniero Técnico Industrial - NP 330 - COMITURVSE	TR 00070008 - Email: miguel@unitedingenieros.com	Octubre 2025	SE











## **7 MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

# **MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

### RENOVACION ILUMINACION AP ZONA NORTE (CORUÑA) AP-9 - FASE I

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 PROYECTO ALUMBRADO PUBLICO CUADRO C01 - ELVIÑA</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 01.01 INSTALACIÓN ELECTRICA DE ALUMBRADO PUBLICO EXTERIOR</b>									
01.01.01	<b>ud DESMONTAJE LUMINARIA EXISTENTE</b> Desmontaje de luminaria y/o proyector existente, así como traslado del mismo al almacén del titular y/o contrata para su posterior envío al punto de reciclaje más cercano.								
	C01 - ELVIÑA	1	66,00			66,00			
							66,00		
01.01.02	<b>ud LUMINARIA BGP283 LED 138 W DM21 4000°K O EQUIVALENTE</b> Suministro e instalación de luminaria para alumbrado público vial de LED, de la casa PHILIPS BGP283 T25 1xLED240-4S/740 FP DM21 FG-AR o equivalente de potencia 138 W y 24.000 lm, con regulación para sistema de telegestión en cuadro; formada por carcasa de aluminio inyectado a alta presión, y con grado de protección IP66/IK08/Clase I y temperatura de color 4000°K, incluido protecciones contra sobretensiones para tensiones límites de hasta 10 kV, caja de empalmes IP55, portafusible y fusible de 2A mínimo, así como p.p. de cableado tipo RV-K de sección 3x2,5 mm2 de Cu. para conexionado de luminaria hasta caja de empalmes ubicada en pared y/o puerta báculo. Puesto en obra, instalada, funcionando y con instalación de puesta a tierra para menos de 30 Ohmios.								
	C01 - ELVIÑA	1	66,00			66,00			
							66,00		
01.01.03	<b>ud CUADRO PROTECCIÓN Y MANDO A.P. 5 SALIDAS/TRIFASICO</b> Suministro de cuadro de protección y mando trifásico para alumbrado público de 4 salidas de 4x20A de general según esquema unifilar, montado en armario estanco de PVC Edigal o similar con un grado de protección mínimo IP55 y un IK10. Incluido apartament de la casa Schneider o similar, con protecciones magnetotérmicas y protecciones diferenciales de 4x25/300 mA rearmables para las 5 salidas, protecciones contra sobretensiones permanentes y transitorias de tipo 2 de la casa CIR-PROTEC o similar con su protección magnetotérmica. Se incluye p.p. de pequeño material y reserva de espacio mínimo en envoltorio de 28 módulos para los equipos de telegestión en cuadro y adaptación de puesta a tierra por debajo de 30 Ohmios. Totalmente instalado, funcionando y entrega de CIE para tramitación en la Consellería de Industria de la Xunta de Galicia. Se incluye también el desmontaje del cuadro existente y su traslado a gestión de residuos.								
	C01 - ELVIÑA	1	1,00			1,00			
							1,00		
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 INSTALACIÓN ELECTRICA DE ALUMBRADO PUBLICO EXTERIOR.....</b>									

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

### RENOVACION ILUMINACION AP ZONA NORTE (CORUÑA) AP-9 - FASE I

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
SUBCAPÍTULO 01.02 SISTEMA DE TELEGESTIÓN DEL ALUMBRADO PUBLICO EXTERIOR EN CUADRO										
01.02.01	<p><b>Ud SISTEMA TELEGESTIÓN BIDIRECCIONAL EN CUADRO</b></p> <p>Suministro e instalación de sistema de telegestión bidireccional de cuadro de la casa Signify o similar. Permitirá gestionar equipos en web con información en tiempo real, actuación remota, históricos, informes, alarmas por SMS o e-mail, 3 niveles de usuarios, etc. Será un sistema escalable .</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Adaptable a cualquier centro de mando (mínimo 20 módulos).</li><li>• Funciones: control remoto total incluido programaciones, consumos (kWh), tensiones (V), sensibilidad (mA), potencias (kW), alarmas, temperaturas CPU (°C), factor de potencia, frecuencia, estado entradas y salidas, notificaciones, comunicaciones 4G, etc.</li></ul> <p>Será compatible con los drivers de las luminarias a instalar, pudiendo modificar desde el sistema de telegestión la curva y los pasos de regulación de todas las luminarias a la vez.</p> <p>Incluso apartamenta de proteccion, control y maniobra (cableado, magnetotérmicos, diferenciales, toroidales de medida, relés, etc). Pequeño material y accesorios. Puesto en obra y totalmente instalado y funcionando.</p> <p>Las funciones más destacadas que deberá de poder realizar el equipo de telegestión propuesto serán:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar puerta abierta.</li><li>2. Ajustar flujo de luminarias.</li><li>3. Alertar sobre fallo del suministro eléctrico general.</li><li>4. Observar en tiempo real, los consumos de la instalación, potencias, factor de potencia, históricos de consumos, etc...</li></ol>									
	C01 - ELVIÑA	1					1,00		1,00	
01.02.02	<p><b>Ud PLATAFORMA TELEGESTIÓN BIDIRECCIONAL 10 AÑOS</b></p> <p>Acceso a plataforma de telegestión en Web, que permita el control del cuadro de mando de alumbrado público. Capacidad de monitorización de los parámetros eléctricos de: potencia, consumos, voltaje, intensidad, factor de potencia, temperatura, dimming, tiempo de operación, así como encendidos, apagados y fallos. Gestión de alarmas. El sistema permitirá la configuración de horarios, programaciones y niveles diferentes en función de los días fijados. Acceso seguro de usuarios a través de navegador web utilizando cifrado SSL y autenticación mediante usuario y contraseña. Capacidad de posicionamiento de las luminarias desde la interfaz de usuario. Informes técnicos. Será compatible con los drivers de las luminarias a instalar, pudiendo modificar desde el sistema de telegestión la curva y los pasos de regulación de las mismas. Incluido alta de toda la información, inventarios y parámetros necesarios para su funcionamiento y dejándolo plenamente operativo, además de formación de la plataforma de Telegestión. 10 AÑOS INCLUIDOS DEL SISTEMA DE LA PLATAFORMA CON TODAS LAS ACTUALIZACIONES NECESARIAS PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO.</p>									
	C01 - ELVIÑA	1					1,00		1,00	
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 SISTEMA DE TELEGESTIÓN DEL ALUMBRADO PUBLICO EXTERIOR EN CUADRO .....										



## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

### RENOVACION ILUMINACION AP ZONA NORTE (CORUÑA) AP-9 - FASE I

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 01.03 PRUEBAS Y CERTIFICADOS OCAS</b>									
01.03.01	Ud CERTIFICADO OCA BT TRIFÁSICA Inspección eléctrica de Baja Tensión para cuadro de alumbrado público exterior de potencia mayor de 5 kW, por Organismo de Control Autorizado por la Administración en las condiciones indicadas por el REBT2002.								
	C01 - ELVIÑA	1				1,00			
							1,00		
01.03.02	Ud CERTIFICADO OCA LUMINICA Inspección lumínica de alumbrado público exterior de potencia mayor de 5 kW, por Organismo de Control Autorizado por la Administración en las condiciones indicadas por el Real Decreto 1890/2008, 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.								
	C01 - ELVIÑA	1				1,00			
							1,00		
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 PRUEBAS Y CERTIFICADOS OCAS .....									
TOTAL CAPÍTULO 01 PROYECTO ALUMBRADO PUBLICO CUADRO C01 - ELVIÑA .....									

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

### RENOVACION ILUMINACION AP ZONA NORTE (CORUÑA) AP-9 - FASE I

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 02 PROYECTO ALUMBRADO PUBLICO CUADRO C02 - A XECA</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 02.01 INSTALACIÓN ELECTRICA DE ALUMBRADO PUBLICO EXTERIOR</b>									
02.01.01	<b>ud DESMONTAJE LUMINARIA EXISTENTE</b> Desmontaje de luminaria y/o proyector existente, así como traslado del mismo al almacén del titular y/o contrata para su posterior envío al punto de reciclaje más cercano. C02 - A XECA	1	57,00				57,00		
									57,00
02.01.02	<b>ud LUMINARIA BGP283 LED 112 W DM21 4000°K O EQUIVALENTE</b> Suministro e instalación de luminaria para alumbrado público vial de LED, de la casa PHILIPS BGP283 T25 1xLED200-4S/740 FP DM21 FG-AR o equivalente de potencia 112 W y 20.000 lm, con regulación para sistema de telegestión en cuadro; formada por carcasa de aluminio inyectado a alta presión, y con grado de protección IP66/IK08/Clase I y temperatura de color 4000°K, incluido protecciones contra sobretensiones para tensiones límites de hasta 10 kV, caja de empalmes IP55, portafusible y fusible de 2A mínimo, así como p.p. de cableado tipo RV-K de sección 3x2,5 mm2 de Cu. para conexionado de luminaria hasta caja de empalmes ubicada en poste, pared y/o puerta báculo. Puesto en obra, instalada, funcionando y con instalación de puesta a tierra para menos de 30 Ohmios. C02 - A XECA	1	57,00				57,00		
									57,00
02.01.03	<b>ud CUADRO PROTECCIÓN Y MANDO A.P. 4 SALIDAS/TRIFASICO</b> Suministro de cuadro de protección y mando trifásico para alumbrado público de 4 salidas de 4x20A de general según esquema unifilar, montado en armario estanco de PVC Edigal o similar con un grado de protección mínimo IP55 y un IK10. Incluido apartament de la casa Schneider o similar, con protecciones magnetotérmicas y protecciones diferenciales de 4x25/300 mA rearmables para las 4 salidas, protecciones contra sobretensiones permanentes y transitorias de tipo 2 de la casa CIR-PROTEC o similar con su protección magnetotérmica. Se incluye p.p. de pequeno material y reserva de espacio mínimo en envolvente de 28 módulos para los equipos de telegestión en cuadro y adaptación de puesta a tierra por debajo de 30 Ohmios. Totalmente instalado, funcionando y entrega de CIE para tramitación en la Consellería de Industria de la Xunta de Galicia. Se incluye también el desmontaje del cuadro existente y su traslado a gestión de residuos. C02 - A XECA	1	1,00				1,00		
									1,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 INSTALACIÓN ELECTRICA DE ALUMBRADO PUBLICO EXTERIOR.....</b>									

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

### RENOVACION ILUMINACION AP ZONA NORTE (CORUÑA) AP-9 - FASE I

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 02.02 SISTEMA DE TELEGESTIÓN DEL ALUMBRADO PUBLICO EXTERIOR EN CUADRO</b>									
02.02.01	<b>Ud SISTEMA TELEGESTIÓN BIDIRECCIONAL EN CUADRO</b> Suministro e instalación de sistema de telegestión bidireccional de cuadro de la casa Signify o similar. Permitirá gestionar equipos en web con información en tiempo real, actuación remota, históricos, informes, alarmas por SMS o e-mail, 3 niveles de usuarios, etc. Será un sistema escalable . • Adaptable a cualquier centro de mando (mínimo 20 módulos). • Funciones: control remoto total incluido programaciones, consumos (kWh), tensiones (V), sensibilidad (mA), potencias (kW), alarmas, temperaturas CPU (°C), factor de potencia, frecuencia, estado entradas y salidas, notificaciones, comunicaciones 4G, etc. Será compatible con los drivers de las luminarias a instalar, pudiendo modificar desde el sistema de telegestión la curva y los pasos de regulación de todas las luminarias a la vez. Incluso apartamentada de protección, control y maniobra (cableado, magnetotérmicos, diferenciales, toroidales de medida, relés, etc). Pequeño material y accesorios. Puesto en obra y totalmente instalado y funcionando. Las funciones más destacadas que deberá de poder realizar el equipo de telegestión propuesto serán: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar puerta abierta.</li> <li>2. Ajustar flujo de luminarias.</li> <li>3. Alertar sobre fallo del suministro eléctrico general.</li> <li>4. Observar en tiempo real, los consumos de la instalación, potencias, factor de potencia, históricos de consumos, etc...</li> </ol>								
	C02 - A XECA	1					1,00		
									1,00
02.02.02	<b>Ud PLATAFORMA TELEGESTIÓN BIDIRECCIONAL 10 AÑOS</b> Acceso a plataforma de telegestión en Web, que permita el control del cuadro de mando de alumbrado público. Capacidad de monitorización de los parámetros eléctricos de: potencia, consumos, voltaje, intensidad, factor de potencia, temperatura, dimming, tiempo de operación, así como encendidos, apagados y fallos. Gestión de alarmas. El sistema permitirá la configuración de horarios, programaciones y niveles diferentes en función de los días fijados. Acceso seguro de usuarios a través de navegador web utilizando cifrado SSL y autenticación mediante usuario y contraseña. Capacidad de posicionamiento de las luminarias desde la interfaz de usuario. Informes técnicos. Será compatible con los drivers de las luminarias a instalar, pudiendo modificar desde el sistema de telegestión la curva y los pasos de regulación de las mismas. Incluido alta de toda la información, inventarios y parámetros necesarios para su funcionamiento y dejándolo plenamente operativo, además de formación de la plataforma de Telegestión. 10 AÑOS INCLUIDOS DEL SISTEMA DE LA PLATAFORMA CON TODAS LAS ACTUALIZACIONES NECESARIAS PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO.								
	C02 - A XECA	1					1,00		
									1,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 SISTEMA DE TELEGESTIÓN DEL ALUMBRADO PUBLICO EXTERIOR EN CUADRO .....</b>									



## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

### RENOVACION ILUMINACION AP ZONA NORTE (CORUÑA) AP-9 - FASE I

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 02.03 PRUEBAS Y CERTIFICADOS OCAS</b>									
02.03.01	Ud CERTIFICADO OCA BT TRIFÁSICA Inspección eléctrica de Baja Tensión para cuadro de alumbrado público exterior de potencia mayor de 5 kW, por Organismo de Control Autorizado por la Administración en las condiciones indicadas por el REBT2002. C02 - A XECA	1				1,00			1,00
02.03.02	Ud CERTIFICADO OCA LUMINICA Inspección lumínica de alumbrado público exterior de potencia mayor de 5 kW, por Organismo de Control Autorizado por la Administración en las condiciones indicadas por el Real Decreto 1890/2008, 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. C02 - A XECA	1				1,00			1,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 PRUEBAS Y CERTIFICADOS OCAS .....									
TOTAL CAPÍTULO 02 PROYECTO ALUMBRADO PUBLICO CUADRO C02 - A XECA.....									

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

### RENOVACION ILUMINACION AP ZONA NORTE (CORUÑA) AP-9 - FASE I

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 03 PROYECTO ALUMBRADO PUBLICO CUADRO C03 - CONDUZO</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 03.01 INSTALACIÓN ELECTRICA DE ALUMBRADO PUBLICO EXTERIOR</b>									
03.01.01	<b>ud DESMONTAJE LUMINARIA EXISTENTE</b> Desmontaje de luminaria y/o proyector existente, así como traslado del mismo al almacén del titular y/o contrata para su posterior envío al punto de reciclaje más cercano.	C03 - CONDUZO	1	72,00			72,00		72,00
03.01.02	<b>ud LUMINARIA BGP283 LED 112 W DM21 4000°K O EQUIVALENTE</b> Suministro e instalación de luminaria para alumbrado público vial de LED, de la casa PHILIPS BGP283 T25 1xLED200-4S/740 FP DM21 FG-AR o equivalente de potencia 112 W y 20.000 lm, con regulación para sistema de telegestión en cuadro; formada por carcasa de aluminio inyectado a alta presión, y con grado de protección IP66/IK08/Clase I y temperatura de color 4000°K, incluido protecciones contra sobretensiones para tensiones límites de hasta 10 kV, caja de empalmes IP55, portafusible y fusible de 2A mínimo, así como p.p. de cableado tipo RV-K de sección 3x2,5 mm2 de Cu. para conexionado de luminaria hasta caja de empalmes ubicada en poste, pared y/o puerta báculo. Puesto en obra, instalada, funcionando y con instalación de puesta a tierra para menos de 30 Ohmios.	C03 - CONDUZO	1	58,00			58,00		58,00
03.01.03	<b>ud LUMINARIA BVP111 LED 31,1W 4000°K O SIMILAR</b> Suministro e instalación de proyector para alumbrado público vial de LED, de la casa PHILIPS BVP111 T25 LED51-4S/740 PS o equivalente de potencia 31,1W y 5.100 lm, con regulación para sistema de telegestión en cuadro; formada por carcasa de aluminio inyectado a alta presión, y con grado de protección IP66/IK08/Clase I y temperatura de color 4000°K, incluido protecciones contra sobretensiones para tensiones límites de hasta 10 kV, caja de empalmes IP55, portafusible y fusible de 2A, así como p.p. de cableado tipo RV-K de sección 3x2,5 mm2 de Cu. para conexionado de luminaria hasta caja de empalmes ubicada en pared. Incluido también soporte proyector a pared. Puesto en obra, instalado, funcionando y con instalación de puesta a tierra para menos de 30 Ohmios.	C03 - CONDUZO	1	14,00			14,00		14,00
03.01.04	<b>ud CUADRO PROTECCIÓN Y MANDO A.P. 4 SALIDAS/TRIFASICO</b> Suministro de cuadro de protección y mando trifásico para alumbrado público de 4 salidas de 4x20A de general según esquema unifilar, montado en armario estanco de PVC Edigal o similar con un grado de protección mínimo IP55 y un IK10. Incluido apartament de la casa Schneider o similar, con protecciones magnetotérmicas y protecciones diferenciales de 4x25/300 mA rearmables para las 4 salidas, protecciones contra sobretensiones permanentes y transitorias de tipo 2 de la casa CIR-PROTEC o similar con su protección magnetotérmica. Se incluye p.p. de pequeño material y reserva de espacio mínimo en envoltorio de 28 módulos para los equipos de telegestión en cuadro y adaptación de puesta a tierra por debajo de 30 Ohmios. Totalmente instalado, funcionando y entrega de CIE para tramitación en la Consellería de Industria de la Xunta de Galicia. Se incluye también el desmontaje del cuadro existente y su traslado a gestión de residuos.	C03 - CONDUZO	1	1,00			1,00		1,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 INSTALACIÓN ELECTRICA DE ALUMBRADO PUBLICO EXTERIOR.....</b>									

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

### RENOVACION ILUMINACION AP ZONA NORTE (CORUÑA) AP-9 - FASE I

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
SUBCAPÍTULO 03.02 SISTEMA DE TELEGESTIÓN DEL ALUMBRADO PUBLICO EXTERIOR EN CUADRO										
03.02.01	<p><b>Ud SISTEMA TELEGESTIÓN BIDIRECCIONAL EN CUADRO</b></p> <p>Suministro e instalación de sistema de telegestión bidireccional de cuadro de la casa Signify o similar. Permitirá gestionar equipos en web con información en tiempo real, actuación remota, históricos, informes, alarmas por SMS o e-mail, 3 niveles de usuarios, etc. Será un sistema escalable .</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Adaptable a cualquier centro de mando (mínimo 20 módulos).</li><li>• Funciones: control remoto total incluido programaciones, consumos (kWh), tensiones (V), sensibilidad (mA), potencias (kW), alarmas, temperaturas CPU (°C), factor de potencia, frecuencia, estado entradas y salidas, notificaciones, comunicaciones 4G, etc.</li></ul> <p>Será compatible con los drivers de las luminarias a instalar, pudiendo modificar desde el sistema de telegestión la curva y los pasos de regulación de todas las luminarias a la vez.</p> <p>Incluso apartamenta de proteccion, control y maniobra (cableado, magnetotérmicos, diferenciales, toroidales de medida, relés, etc). Pequeño material y accesorios. Puesto en obra y totalmente instalado y funcionando.</p> <p>Las funciones más destacadas que deberá de poder realizar el equipo de telegestión propuesto serán:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar puerta abierta.</li><li>2. Ajustar flujo de luminarias.</li><li>3. Alertar sobre fallo del suministro eléctrico general.</li><li>4. Observar en tiempo real, los consumos de la instalación, potencias, factor de potencia, históricos de consumos, etc...</li></ol>									
	C03 - CONDUZO	1					1,00		1,00	
03.02.02	<p><b>Ud PLATAFORMA TELEGESTIÓN BIDIRECCIONAL 10 AÑOS</b></p> <p>Acceso a plataforma de telegestión en Web, que permita el control del cuadro de mando de alumbrado público. Capacidad de monitorización de los parámetros eléctricos de: potencia, consumos, voltaje, intensidad, factor de potencia, temperatura, dimming, tiempo de operación, así como encendidos, apagados y fallos. Gestión de alarmas. El sistema permitirá la configuración de horarios, programaciones y niveles diferentes en función de los días fijados. Acceso seguro de usuarios a través de navegador web utilizando cifrado SSL y autenticación mediante usuario y contraseña. Capacidad de posicionamiento de las luminarias desde la interfaz de usuario. Informes técnicos. Será compatible con los drivers de las luminarias a instalar, pudiendo modificar desde el sistema de telegestión la curva y los pasos de regulación de las mismas. Incluido alta de toda la información, inventarios y parámetros necesarios para su funcionamiento y dejándolo plenamente operativo, además de formación de la plataforma de Telegestión. 10 AÑOS INCLUIDOS DEL SISTEMA DE LA PLATAFORMA CON TODAS LAS ACTUALIZACIONES NECESARIAS PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO.</p>									
	C03 - CONDUZO	1					1,00		1,00	
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02 SISTEMA DE TELEGESTIÓN DEL ALUMBRADO PUBLICO EXTERIOR EN CUADRO .....										



## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

### RENOVACION ILUMINACION AP ZONA NORTE (CORUÑA) AP-9 - FASE I

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 03.03 PRUEBAS Y CERTIFICADOS OCAS</b>									
03.03.01	Ud CERTIFICADO OCA BT TRIFÁSICA Inspección eléctrica de Baja Tensión para cuadro de alumbrado público exterior de potencia mayor de 5 kW, por Organismo de Control Autorizado por la Administración en las condiciones indicadas por el REBT2002.								
	C03 - CONDUZO	1				1,00			1,00
03.03.02	Ud CERTIFICADO OCA LUMINICA Inspección lumínica de alumbrado público exterior de potencia mayor de 5 kW, por Organismo de Control Autorizado por la Administración en las condiciones indicadas por el Real Decreto 1890/2008, 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.								
	C03 - CONDUZO	1				1,00			1,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.03 PRUEBAS Y CERTIFICADOS OCAS .....									
TOTAL CAPÍTULO 03 PROYECTO ALUMBRADO PUBLICO CUADRO C03 - CONDUZO .....									

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

### RENOVACION ILUMINACION AP ZONA NORTE (CORUÑA) AP-9 - FASE I

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 04 PROYECTO ALUMBRADO PUBLICO CUADRO C03 - RUTIS</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 04.01 INSTALACIÓN ELECTRICA DE ALUMBRADO PUBLICO EXTERIOR</b>									
04.01.01	<b>ud DESMONTAJE LUMINARIA EXISTENTE</b> Desmontaje de luminaria y/o proyector existente, así como traslado del mismo al almacén del titular y/o contrata para su posterior envío al punto de reciclaje más cercano. C04 - RUTIS	1	80,00				80,00		80,00
04.01.02	<b>ud LUMINARIA BGP283 LED 112 W DM21 4000°K O EQUIVALENTE</b> Suministro e instalación de luminaria para alumbrado público vial de LED, de la casa PHILIPS BGP283 T25 1xLED200-4S/740 FP DM21 FG-AR o equivalente de potencia 112 W y 20.000 lm, con regulación para sistema de telegestión en cuadro; formada por carcasa de aluminio inyectado a alta presión, y con grado de protección IP66/IK08/Clase I y temperatura de color 4000°K, incluido protecciones contra sobretensiones para tensiones límites de hasta 10 kV, caja de empalmes IP55, portafusible y fusible de 2A mínimo, así como p.p. de cableado tipo RV-K de sección 3x2,5 mm2 de Cu. para conexionado de luminaria hasta caja de empalmes ubicada en poste, pared y/o puerta báculo. Puesto en obra, instalada, funcionando y con instalación de puesta a tierra para menos de 30 Ohmios. C04 - RUTIS	1	80,00				80,00		80,00
04.01.03	<b>ud CUADRO PROTECCIÓN, MANDO Y MEDIDA A.P. 4 SALIDAS/TRIFASICO</b> Suministro de cuadro de protección y mando trifásico para alumbrado público de 4 salidas de 4x20A de general según esquema unifilar, montado en armario estanco de PVC Edigal o similar con un grado de protección mínimo IP55 y un IK10. Incluido apartamento de la casa Schneider o similar, con protecciones magnetotérmicas y protecciones diferenciales de 4x25/300 mA rearmables para las 4 salidas, protecciones contra sobretensiones permanentes y transitorias de tipo 2 de la casa CIR-PROTEC o similar con su protección magnetotérmica. Se incluye p.p. de pequeño material y reserva de espacio mínimo en envoltorio de 28 módulos para los equipos de telegestión en cuadro, 1 módulo de contadores estanco (CPM trifásico medida directa hasta 15 kW); así como 25 ml. de acometida necesaria para su correcta instalación del tipo RZ1-K 0,6/1 kV de 4(1x16) mm2 de Cu, y conexiones necesarias para su correcta instalación y adaptación de puesta a tierra por debajo de 30 Ohmios. Totalmente instalado, funcionando y entrega de CIE para tramitación en la Consellería de Industria de la Xunta de Galicia. Se incluye también el desmontaje del cuadro existente y su traslado a gestión de residuos. C04 - RUTIS	1	1,00				1,00		1,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 INSTALACIÓN ELECTRICA DE ALUMBRADO PUBLICO EXTERIOR.....</b>									

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

### RENOVACION ILUMINACION AP ZONA NORTE (CORUÑA) AP-9 - FASE I

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
SUBCAPÍTULO 04.02 SISTEMA DE TELEGESTIÓN DEL ALUMBRADO PUBLICO EXTERIOR EN CUADRO										
04.02.01	<p><b>Ud SISTEMA TELEGESTIÓN BIDIRECCIONAL EN CUADRO</b></p> <p>Suministro e instalación de sistema de telegestión bidireccional de cuadro de la casa Signify o similar. Permitirá gestionar equipos en web con información en tiempo real, actuación remota, históricos, informes, alarmas por SMS o e-mail, 3 niveles de usuarios, etc. Será un sistema escalable .</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Adaptable a cualquier centro de mando (mínimo 20 módulos).</li><li>• Funciones: control remoto total incluido programaciones, consumos (kWh), tensiones (V), sensibilidad (mA), potencias (kW), alarmas, temperaturas CPU (°C), factor de potencia, frecuencia, estado entradas y salidas, notificaciones, comunicaciones 4G, etc.</li></ul> <p>Será compatible con los drivers de las luminarias a instalar, pudiendo modificar desde el sistema de telegestión la curva y los pasos de regulación de todas las luminarias a la vez.</p> <p>Incluso apartamenta de proteccion, control y maniobra (cableado, magnetotérmicos, diferenciales, toroidales de medida, relés, etc). Pequeño material y accesorios. Puesto en obra y totalmente instalado y funcionando.</p> <p>Las funciones más destacadas que deberá de poder realizar el equipo de telegestión propuesto serán:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar puerta abierta.</li><li>2. Ajustar flujo de luminarias.</li><li>3. Alertar sobre fallo del suministro eléctrico general.</li><li>4. Observar en tiempo real, los consumos de la instalación, potencias, factor de potencia, históricos de consumos, etc...</li></ol>									
	C04 - RUTIS	1					1,00		1,00	
04.02.02	<p><b>Ud PLATAFORMA TELEGESTIÓN BIDIRECCIONAL 10 AÑOS</b></p> <p>Acceso a plataforma de telegestión en Web, que permita el control del cuadro de mando de alumbrado público. Capacidad de monitorización de los parámetros eléctricos de: potencia, consumos, voltaje, intensidad, factor de potencia, temperatura, dimming, tiempo de operación, así como encendidos, apagados y fallos. Gestión de alarmas. El sistema permitirá la configuración de horarios, programaciones y niveles diferentes en función de los días fijados. Acceso seguro de usuarios a través de navegador web utilizando cifrado SSL y autenticación mediante usuario y contraseña. Capacidad de posicionamiento de las luminarias desde la interfaz de usuario. Informes técnicos. Será compatible con los drivers de las luminarias a instalar, pudiendo modificar desde el sistema de telegestión la curva y los pasos de regulación de las mismas. Incluido alta de toda la información, inventarios y parámetros necesarios para su funcionamiento y dejándolo plenamente operativo, además de formación de la plataforma de Telegestión. 10 AÑOS INCLUIDOS DEL SISTEMA DE LA PLATAFORMA CON TODAS LAS ACTUALIZACIONES NECESARIAS PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO.</p>									
	C04 - RUTIS	1					1,00		1,00	
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.02 SISTEMA DE TELEGESTIÓN DEL ALUMBRADO PUBLICO EXTERIOR EN CUADRO .....										



## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

### RENOVACION ILUMINACION AP ZONA NORTE (CORUÑA) AP-9 - FASE I

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 04.03 PRUEBAS Y CERTIFICADOS OCAS</b>									
04.03.01	Ud CERTIFICADO OCA BT TRIFÁSICA Inspección eléctrica de Baja Tensión para cuadro de alumbrado público exterior de potencia mayor de 5 kW, por Organismo de Control Autorizado por la Administración en las condiciones indicadas por el REBT2002.								
	C04 - RUTIS	1				1,00			1,00
04.03.02	Ud CERTIFICADO OCA LUMINICA Inspección lumínica de alumbrado público exterior de potencia mayor de 5 kW, por Organismo de Control Autorizado por la Administración en las condiciones indicadas por el Real Decreto 1890/2008, 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.								
	C04 - RUTIS	1				1,00			1,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.03 PRUEBAS Y CERTIFICADOS OCAS .....									
TOTAL CAPÍTULO 04 PROYECTO ALUMBRADO PUBLICO CUADRO C03 - RUTIS.....									
TOTAL .....									

## RESUMEN DE PRESUPUESTO

RENOVACION ILUMINACION AUTOPISTA AP-9 (ZONA NORTE - A CORUÑA) - FASE I

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
01	PROYECTO ALUMBRADO PUBLICO CUADRO C01 - ELVIÑA.....	
02	PROYECTO ALUMBRADO PUBLICO CUADRO C02 - A XECA .....	
03	PROYECTO ALUMBRADO PUBLICO CUADRO C03 - CONDUZO .....	
04	PROYECTO ALUMBRADO PUBLICO CUADRO C03 - RUTIS.....	

### TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL

21,00 % I.V.A.....

TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de

A CORUÑA, a Octubre 2025.

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

Fdo: Miguel A. Pérez Camiña  
Colegiado nº 330