



OBRADOIRO ENXEÑEIROS

**ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA  
EFICIENCIA ENERGÉTICA  
DEL ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AG-53  
EN EL ENLACE CON LA AG-54**

**Peticionario**

Sociedade Pública de Investimentos de Galicia (SPI)

**Situación**

Santiago de Compostela

Diciembre de 2019

LUIS DURÁN AGEITOS  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
COLEGIADO 1189

CARMELO FREIRE BEIRO  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
COLEGIADO 1210

## **TÍTULO DEL PROYECTO**

ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AG-53 EN EL ENLACE CON LA AG-54

## **EMPLAZAMIENTO:**

AG-53 PK 78 a la altura de A Touza – Maside (Ourense)

## **PETICIONARIO:**

Sociedade Pública de Investimentos de Galicia (SPI)

## **AUTORES DEL PROYECTO:**

Los autores del informe son Luis Durán Ageitos, Ingeniero Técnico Industrial, Colegiado 1.189 NIF.-76517378N y Carmelo Freire Beiro, Ingeniero Técnico Industrial, colegiado 1.210 NIF.-33272003L, del Colegio de Ingenieros Técnicos de Santiago, y con domicilio Social en Rúa Salgueiriños de Abaixo Nº13 Bajo 15.703 Santiago de Compostela, A Coruña. Teléfono 981554350, fax 981554811, correo electrónico obradoiro@obradoiro.info

## **ELABORACIÓN:**

El encargo de este informe se ha hecho a OBRADOIRO ENXEÑEIROS S.L.P., con CIF B-15871940, y domicilio en Rúa Salgueiriños de Abaixo Nº13 Bajo 15.703 Santiago de Compostela. Teléfono 981554350, fax: 98155481 y correo electrónico obradoiro@obradoiro.info

En Santiago, Diciembre 2019  
Los Ingenieros Técnicos Industriales

Luis Durán Ageitos  
Colegiado 1.189

Carmelo Freire Beiro  
Colegiado 1.210



**ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA  
DEL ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AG-53  
EN EL ENLACE CON LA AG-54**

**Peticionario:**

Sociedade Pública de Investimentos de Galicia (SPI)

**Autores del Proyecto:**

Luis Durán Ageitos, Ingeniero Técnico Industrial Colg. 1189

Carmelo Freire Beiro, Ingeniero Técnico Industrial Colg. 1210

**ÍNDICE GENERAL.**

- 1. AUDITORÍA ENERGÉTICA DE SU ESTADO ACTUAL**
- 2. ESTUDIO LUMÍNICO DEL NUEVO ALUMBRADO**
- 3. DOCUMENTACIÓN**
  - 3.1 PLANOS**
  - 3.2 PRESUPUESTO**
  - 3.3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**
  - 3.4 HOJA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS LUMINARIAS  
PROPUESTAS Y DECLARACIONES DE CONFORMIDAD CE**
  - 3.5 JUSTIFICACIÓN HE3**



OBRADOIRO ENXEÑEIROS

**ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA  
EFICIENCIA ENERGÉTICA  
DEL ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AG-53  
EN EL ENLACE CON LA AG-54**

**1. AUDITORÍA ENERGÉTICA  
DEL ESTADO ACTUAL**

LUIS DURÁN AGEITOS  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
COLEGIADO 1189

CARMELO FREIRE BEIRO  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
COLEGIADO 1210

1. ANTECEDENTES
2. OBJETO
3. FASES
  - 3.1. FASE 1: Recopilación de datos
  - 3.2. FASE 2: Labor de campo para la toma y recogida de datos
  - 3.3. FASE 3: Análisis, evaluación actual y elaboración de propuestas de mejora de las instalaciones
  - 3.4. FASE 4: Elaboración del informe de análisis final de la auditoría
4. NORMATIVA DE APLICACIÓN
  - 4.1. Normativa y directrices de la Unión Europea
  - 4.2. Normativa y directrices Españolas
  - 4.3. Normativa sobre Alumbrado Público
  - 4.4. Otra documentación de referencia
5. RESUMEN DEL USO DE LA ENERGÍA Y MEDIDAS DE AHORRO SUGERIDAS
  - 5.1. Resumen del nivel de consumo actual y principales medidas de ahorro.
  - 5.2. Tabla resumen: medidas de ahorro sugeridas, su efecto en la energía y los costes, tiempo de retorno para cada medida
6. INFORMACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO
7. SUMINISTRO ELÉCTRICO
  - 7.1. Operación, mantenimiento y gestión de las instalaciones
8. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL
  - 8.1. Cuadro eléctrico
  - 8.2. Luminarias
  - 8.3. Reducción de los niveles lumínicos
  - 8.4. Niveles de iluminación
  - 8.5. Consumo energético
  - 8.6. Conclusiones
9. PROPUESTAS DE AHORRO ENERGETICO
  - 9.1. Sustitución de luminarias sin regulación
    - 9.1.1. Niveles de iluminación de la mejora propuesta
    - 9.1.2. Cumplimiento de la eficiencia energética de la instalación
    - 9.1.3. Resultados de consumo y ahorro de la medida de mejora propuesta:
  - 9.2. Sustitución de luminarias con control de iluminación
    - 9.2.1. Niveles de iluminación y eficiencia energética de la instalación
    - 9.2.1. Resultados de consumo y ahorro de la medida de mejora propuesta:
  - 9.3. Cambios en la facturación existente con las luminarias actuales

## 1. ANTECEDENTES

En la actualidad, la sociedad se está concienciando en lo importante que es el ahorro energético, no sólo en lo que respecta a la parte económica sino también en lo relativo a un menor consumo energético y menores emisiones y contaminación ambiental.

El alumbrado supone un gasto energético elevado en las administraciones públicas, sobre todo si los equipos son antiguos e ineficientes. Con estos datos, se pretende ir sustituyendo los antiguos equipos por otros nuevos, que optimicen los recursos energéticos y reduzcan el consumo y las emisiones con el fin de realizar una instalación de alumbrado público más eficiente y más limpio.

## 2. OBJETO

El objeto de esta auditoría se basa en analizar el estado actual del alumbrado público instalado en la Autopista AG-53 (Alto de Santo Domingo – Ourense) en su enlace con la AG-54, que es objeto de explotación, mantenimiento y conservación por SPI Galicia y cuyos equipos están llegando al final de su vida útil, y realizar una propuesta de mejora con nuevos equipos más eficientes.

El trabajo desarrollado en esta auditoría permite conocer el estado físico de las instalaciones de alumbrado respecto a un uso racional de la energía que consumen y a su aptitud para cumplir el fin para el que fueron diseñadas y ejecutadas, cumpliendo la normativa que le sea de aplicación.

A partir de la información recogida sobre las características energéticas de las instalaciones, tanto la obtenida por SPI Galicia como a través de los trabajos realizados in situ, se realiza este informe en el que se incluye el estudio de la situación actual y una serie de medidas de mejora propuestas que permiten reducir los consumos energéticos.

## 3. FASES

### 3.1. FASE 1: Recopilación de datos

El punto de partida de la presente auditoría es la recopilación de datos a través de la información facilitada por la propiedad. Se ha recogido información de los planos aportados, planos que han sido corregidos hace relativamente poco tiempo, y se han identificado los puntos de consumo, la situación de los cuadros, el número de circuitos y el tipo de luminarias instaladas.

También se han obtenido datos de consumo a través de las facturas aportadas por la propiedad.

## DATOS DE CONTACTO

Nombre del enlace	Conexión AG-53 con AG-54
Dirección:	AG-53 (pk 78) a la altura de A Touza
Teléfono contacto:	9815450002
Persona contacto:	Enrique Coucelo – Responsable de Proyecto

### **3.2. FASE 2: Labor de campo para la toma y recogida de datos**

A partir de los datos aportados en la Fase 1, se realizan visitas de campo para la recogida de información in situ y comprobar el estado de la situación actual.

Se verifica la información obtenida en la fase anterior, comprobando que los planos realmente están actualizados y se corresponden con la instalación real.

Se recogen datos, tanto de día como de noche, pudiendo comprobar el estado de conservación de los equipos, los niveles de iluminación, parámetros eléctricos y comprobación de los circuitos existentes.

Se ha contado con la presencia de un operario de mantenimiento que ha permitido acceder a los cuadros existentes.

Para la recogida de datos se hace uso de los siguientes equipos:

- Luxómetro
- Amperímetro

### **3.3. FASE 3: Análisis, evaluación actual y elaboración de propuestas de mejora de las instalaciones**

Con los datos recogidos se elaboraron propuestas de actuación y mejora de las instalaciones. Se han buscado, entre otros, los siguientes objetivos:

- Reducir el coste económico de explotación del alumbrado público.
- Reducir el consumo energético y la contaminación lumínica, mediante acciones sobre lámparas, equipos auxiliares y luminarias, instalación de mejores sistemas de encendido y apagado, instalación de sistemas de regulación de flujo luminoso, etc.
- Mejorar las actividades de control y mantenimiento, las cuales irán acompañadas de su correspondiente descripción técnica básica y un análisis económico: inversión necesaria y periodo de retorno según el ahorro económico asociado al ahorro energético.

### **3.4. FASE 4: Elaboración del informe de análisis final de la auditoría**

Se ha realizado el presente informe el cual incluye la información siguiente:

- Descripción técnica del alumbrado exterior.
- Consumo y costes de la energía eléctrica.
- Recomendaciones técnicas y de gestión para reducir los costes energéticos y económicos.
- Consumo y costes futuros con la ejecución de la mejora propuesta

## **4. NORMATIVA DE APLICACIÓN**

### **4.1. Normativa y directrices de la Unión Europea**

- Directiva 2006/32/CE sobre la eficiencia del uso final de la energía y los servicios energéticos.
- Consejo Europeo de 17 de junio de 2010.
- DIRECTIVA 2012/27/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 25 de octubre de 2012 relativa a la eficiencia energética, por la que se modifican las Directivas 2009/125/CE y 2010/30/UE, y por la que se derogan las Directivas 2004/8/CE y 2006/32/CE.

### **4.2. Normativa y directrices Españolas**

- Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2017-2020

### **4.3. Normativa sobre Alumbrado Público**

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- LEY 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (GICA) (Sección 3ª Contaminación lumínica CAPÍTULO II Calidad del medio ambiente atmosférico TÍTULO IV CALIDAD AMBIENTAL)
- Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible.
- REAL DECRETO 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- Orden de 04/06/1984, CONSTRUCCIÓN. Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IER "Instalaciones de Electricidad. Red Exterior". Órgano emisor: Ministerio Obras Públicas y Urbanismo. BOE 19/06/1984



- Real Decreto 2642/1985 de 18/12/1985, INDUSTRIAS EN GENERAL. Especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación Órgano emisor: Ministerio Industria y Energía. BOE 24/01/1986.
- Orden de 16/05/1989, INDUSTRIAS EN GENERAL. Modifica el anexo del Real Decreto 2642/1985, de 18-12-1985, sobre especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación Órgano emisor: Ministerio Industria y Energía. BOE 15/07/1989.

#### 4.4. Otra documentación de referencia

- Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación. Alumbrado Público, publicada por el I.D.A.E.
- Protocolo de Auditoria Energética de las Instalaciones de alumbrado público exterior del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (I.D.A.E) y el Comité Español de iluminación.
- Guía de Gestión de Alumbrado Público. FUNDACIÓN DE LA ENERGÍA DE LA COMUNIDAD DE MADRID. Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid.
- En lo que sea de aplicación: Guía Técnica de adaptación de las instalaciones de alumbrado exterior al decreto 357/2010, de 3 de Agosto.
- UNE-EN 12464-2:2008: Iluminación. Iluminación de lugares de trabajo. Parte 2: Lugares de trabajo exteriores.
- UNE 216501:2009 M-31: Auditorías Energéticas. Requisitos.
- EN 16247-1:2012. Auditorías energéticas. Parte 1: Requisitos generales
- UNE-EN 16001:2010 Requisitos Sistemas de Gestión Energética.
- Vocabulario Electrotécnico Internacional de la Iluminación, de la Comisión Electrotécnica Internacional, Sección 845 apartados: 01 a 11.
- UNE-EN 60598-1. Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
- UNE-EN 60598-2-3. Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público.
- UNE-EN 60598-2-5. Luminarias. Requisitos particulares. Proyectoros.
- UNE-EN 61000-. Compatibilidad electromagnética (CEM).
- UNE-EN 61547. Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.
- 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 62031. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
- UNE- EN 62471. Seguridad fotobiológica de lámparas y de los aparatos que utilizan lámparas.



## 5. RESUMEN DEL USO DE LA ENERGÍA Y MEDIDAS DE AHORRO SUGERIDAS

### 5.1. Resumen del nivel de consumo actual y principales medidas de ahorro.

En la siguiente tabla se pueden comprobar los consumos y costes que supone el consumo eléctrico en la actualidad, gracias a las facturas facilitadas por la propiedad.

	Consumo (kWh/año)	Coste (€)
Electricidad	63.950	10.422,34

### 5.2. Tabla resumen: medidas de ahorro sugeridas, su efecto en la energía y los costes, tiempo de retorno para cada medida



**CUADRO RESUMEN DE LAS MEDIDAS DE MEJORA DE AHORRO ENERGÉTICO**

Sistema en el que se actúa	Descripción actuación	Ahorro energético (kWh/año)	Ahorro económico (€)	Inversión (€)	Retorno (años)	Ahorro CO2 (kgCO2/año)
Iluminación	Sustitución de luminarias sin regulación	41.789,61	6.811,71	28.980,00	4,25	13.832,36
Iluminación	Sustitución de luminarias con control de iluminación	44.146,73	7.195,92	32.024,19	4,45	14.612,57
Facturación	Cambios en la facturación existente con las luminarias actuales	-	1.317,00	-	-	-



## 6. INFORMACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO

El alumbrado público de estudio se encuentra en el enlace de la AG-53 con la AG-54 a la altura de A Touza – Maside (Ourense).



*Vista aérea del enlace de la AG-53 con la AG-54*

## 7. SUMINISTRO ELÉCTRICO

Los datos de suministro son los siguientes:

Compañía Comercializadora: Naturgy Iberia

CUPS: ES0022000008916192WE1P

Tarifa de acceso: 3.0A

Potencia contratada:

Punta 36,839 kW

Llano 36,839 kW

Valle 36,839 kW

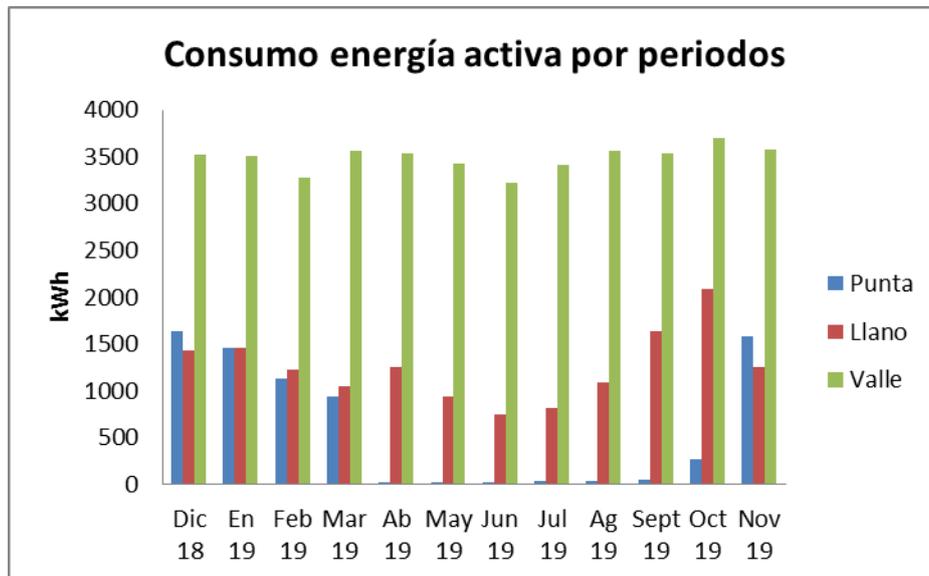
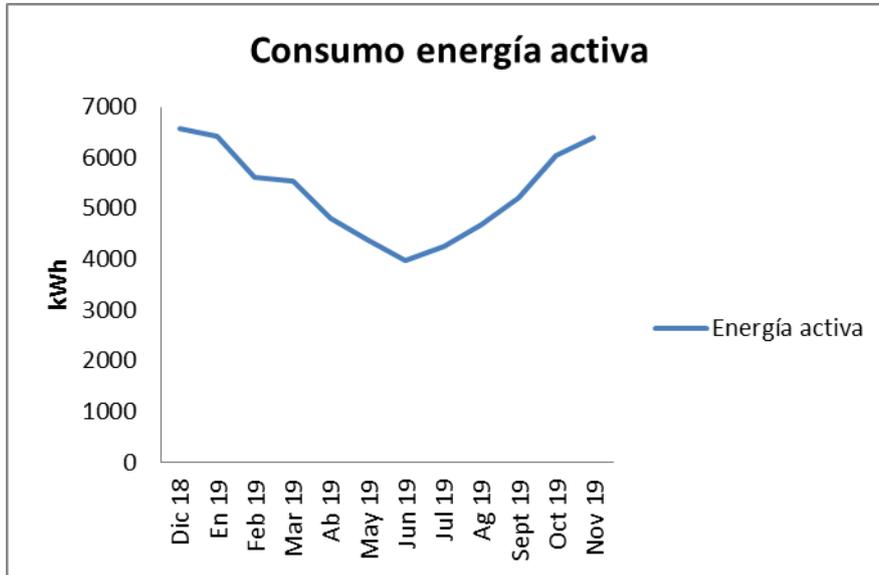
Se han analizado los datos de consumo eléctrico correspondientes a los últimos 12 meses, de diciembre de 2018 a noviembre de 2019, a través de las facturas facilitadas por la propiedad.

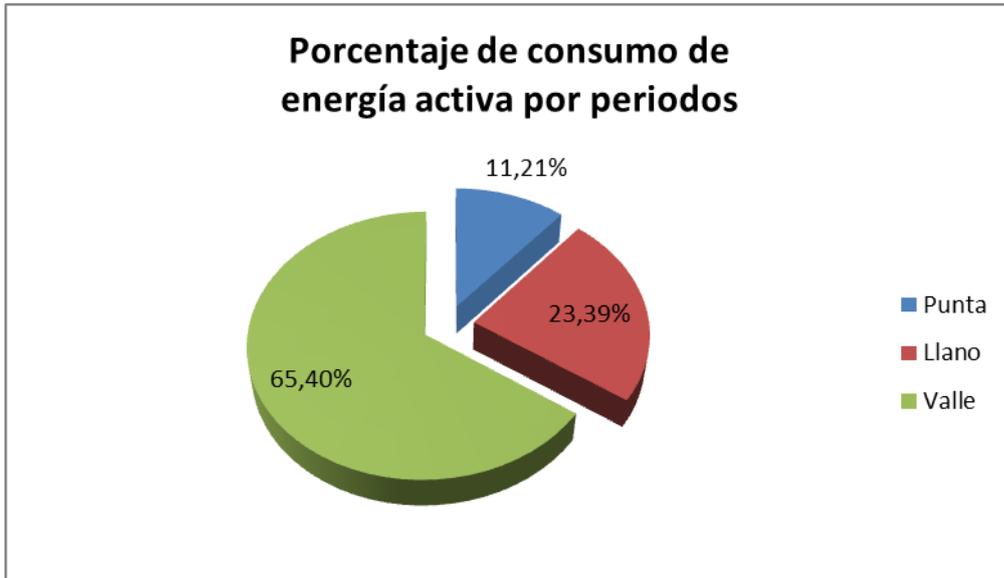


		Dic 18	En 19	Feb 19	Mar 19	Ab 19	May 19	Jun 19	Jul 19	Ag 19	Sept 19	Oct 19	Nov 19
Energía activa	Punta	1632	1459	1127	933	23	25	24	26	35	42	265	1576
	Llano	1426	1455	1223	1041	1257	940	747	811	1085	1634	2087	1253
	Valle	3515	3512	3274	3569	3535	3419	3217	3414	3562	3535	3694	3578
	Total	6573	6426	5624	5543	4815	4384	3988	4251	4682	5211	6046	6407
Lectura Potencia máx. (kW)	Punta	16,09	16,35	16,97	16,84	1,06	1,07	1,66	0,46	14,68	14,55	17,07	17,14
	Llano	16,48	14,59	16,71	15,16	16,92	16,94	17,05	17,16	16,96	17	17,02	15,25
	Valle	14,69	14,57	15,22	15,7	15,31	17,12	15,41	15,31	15,23	15,2	15,28	15,34
Coste por energía activa (€)	Punta	215,09	195,52	151,03	125,03	3,08	3,35	3,22	3,48	4,69	5,39	33,80	201,02
	Llano	168,31	174,61	146,77	124,93	150,85	112,81	89,65	97,33	130,21	185,91	236,01	141,69
	Valle	332,91	338,19	315,27	343,68	340,40	329,23	309,78	328,75	343,00	309,55	319,88	309,83
	Total	716,31	708,32	613,07	593,64	494,34	445,39	402,64	429,56	477,90	500,85	589,69	652,55
Coste por término de potencia (€)	Punta	130,55	132,77	119,92	132,77	128,48	132,77	128,48	132,77	132,77	125,20	129,00	124,84
	Llano	79,57	80,93	73,10	80,93	78,32	80,93	78,32	80,93	80,93	75,79	78,02	75,51
	Valle	54,09	55,01	49,68	55,01	53,23	55,01	53,23	55,01	55,01	51,08	52,54	50,84
	Total	264,21	268,70	242,70	268,70	260,03	268,70	260,03	268,70	268,70	252,07	259,56	251,18
Otros costes (€)		61,32	61,14	53,86	55,29	49,39	47,71	44,71	46,90	49,37	60,70	65,99	68,41
Coste factura (€)		1041,84	1038,17	909,63	917,63	803,76	761,80	707,39	745,16	795,97	813,62	915,23	972,14
Coste factura IVA incluido (€)		1260,63	1256,19	1100,65	1110,33	972,55	921,78	855,94	901,64	963,12	984,48	1107,43	1176,29



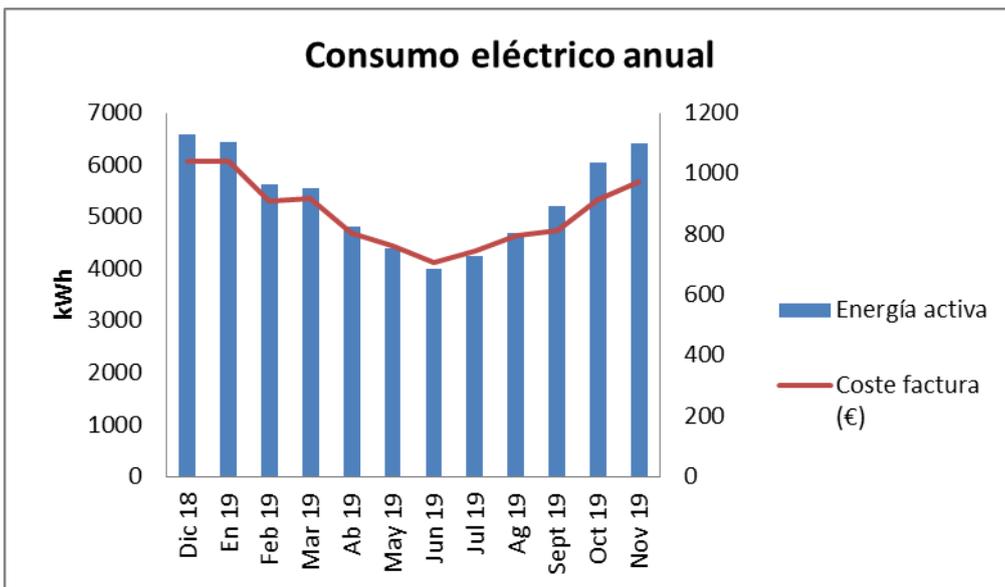
Se observa que el mayor consumo se corresponde con los meses de invierno, que coincide con el mayor número de horas nocturnas, tal como puede verse en los gráficos siguientes:





El resumen de datos de consumo de electricidad para el período analizado (Diciembre 2018 – noviembre 2019), es el siguiente:

	Dic 18	En 19	Feb 19	Mar 19	Ab 19	May 19	Jun 19	Jul 19	Ag 19	Sept 19	Oct 19	Nov 19
Consumo de energía (kWh)	6573	6426	5624	5543	4815	4384	3988	4251	4682	5211	6046	6407
Coste factura (€)	1041,84	1038,17	909,63	917,63	803,76	761,80	707,39	745,16	795,97	813,62	915,23	972,14



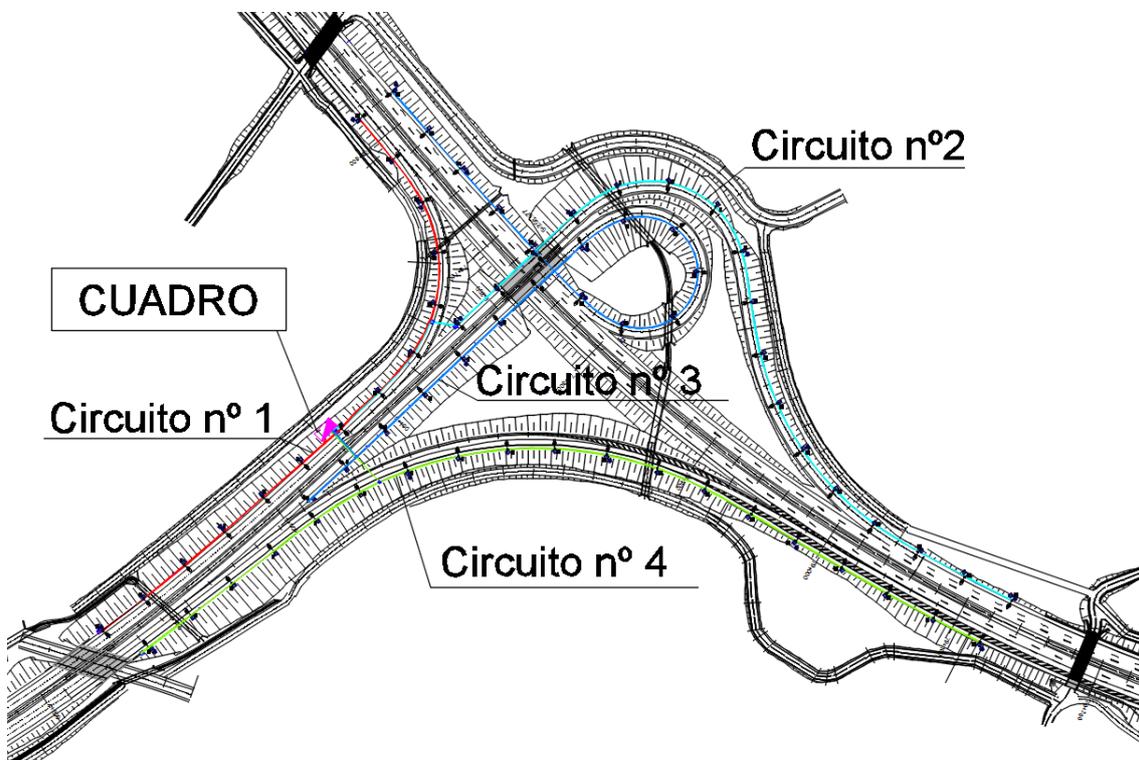
## 8. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El alumbrado del enlace, objeto de esta auditoría, está controlado por un cuadro eléctrico.

Desde el cuadro eléctrico parten 4 circuitos para alimentar las distintas luminarias:

- El circuito 1 se corresponde con la salida de la AG-53 dirección Ourense hacia la AG-54.
- El circuito 2 se corresponde con la salida de la AG-53 dirección Santiago hacia la AG-54.
- El circuito 3 se corresponde con la salida de la AG-54 hacia la AG-53 dirección Santiago.
- El circuito 4 se corresponde con la salida de la AG-54 hacia la AG-53 dirección Ourense.

En todos los circuitos, las luminarias están colocadas de forma unilateral, a uno de los lados del arcén, y situadas a 35 metros de distancia entre ellas.



*Enlace AG-53 con AG-54*

### 8.1. Cuadro eléctrico

El cuadro eléctrico que controla la iluminación del enlace está situado, tal como se puede comprobar en la imagen anterior de los circuitos, en la salida de la AG-53 (dirección Ourense) hacia la AG-54. En las siguientes tablas se pueden comprobar sus características:



<b>CUADRO DE MANDO Y PROTECCION – CM1 Enlace con AG-54</b>	
Cuadro Envolvente material Plástico, IP55 Montaje: Superficie, fijado a base de hormigón. 4 Filas de 24 módulos.	
Interruptor automático General	4x63A
Embarrado	4x100A 20 kA
Mando	Diferencial 2x40A 30 mA Interruptor Automático 2x10A 6kA Reloj Astro Noca CITY de Orbis Interruptor ON/OFF manual
	Contactador 4x40A
Circuito 1:	Interruptor Automático 4x10A 6kA Diferencial 4x40A 300 mA
Circuito 2:	Interruptor Automático 4x16A 6kA Diferencial 4x40A 300 mA
Circuito 3:	Interruptor Automático 4x16A 6kA Diferencial 4x40A 300 mA
Circuito 4:	Interruptor Automático 4x10A 6kA Diferencial 4x40A 300 mA
Desconocido	Interruptor 4x20A 6kA
Desconocido	Interruptor Automático 2x16A
Desconocido	Interruptor 2x16A
Monitores ( Escrito a bolígrafo)	Interruptor Automático 2x20A
Bornas de entrada AHORRO	
Bornas de salida AHORRO	

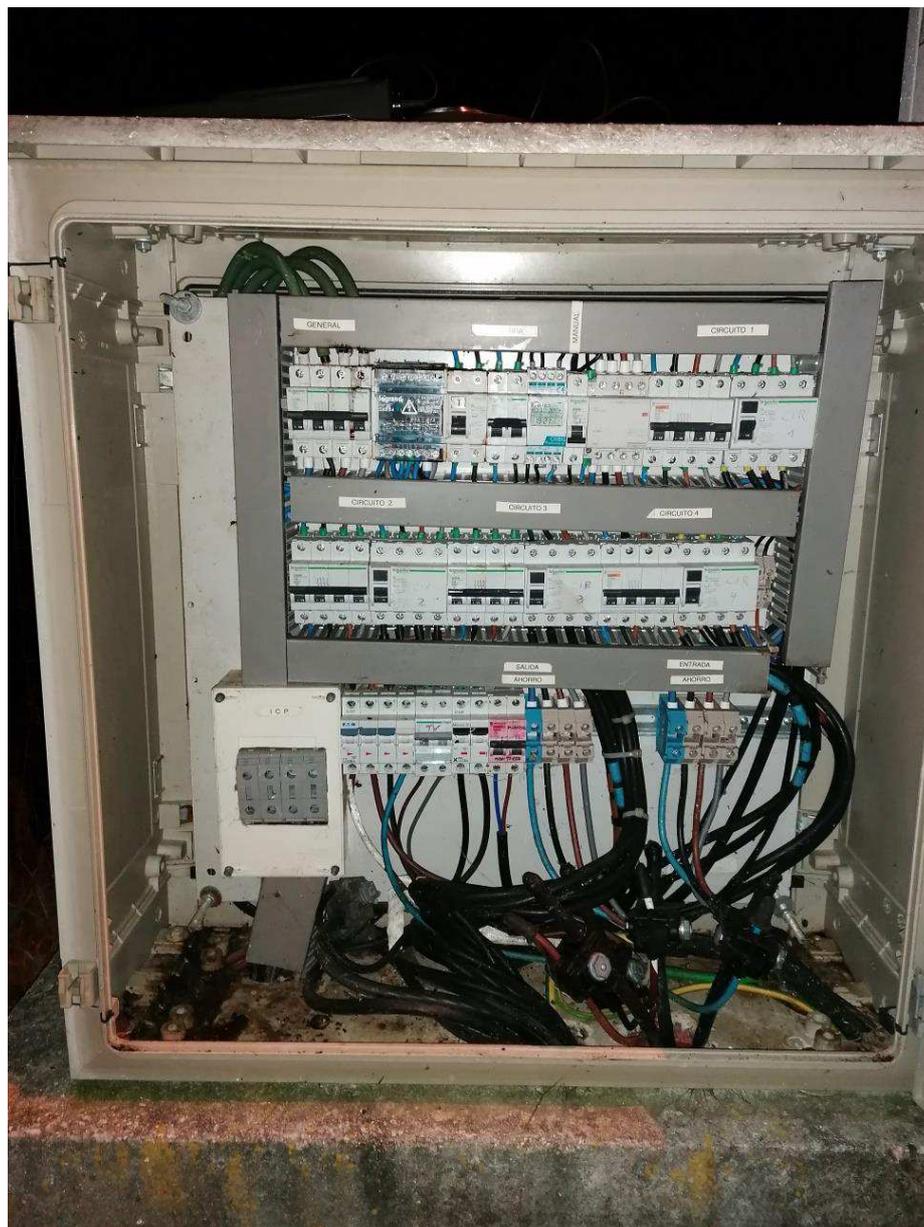
<b>CUADRO DE ESTABILIZADOR-REDUCTOR DE FLUJO LUMINOSO CM1 Enlace con AG-54</b>
Cuadro independiente del cuadro de protecciones y mando. Ubicado: Exterior, sobre bancada de hormigón al lado del cuadro de mando y protección
Equipo: SALICRU MOD. 608AD000148 NET20-4TS



En relación con el cumplimiento del REBT se recogen en la siguiente tabla las observaciones realizadas:

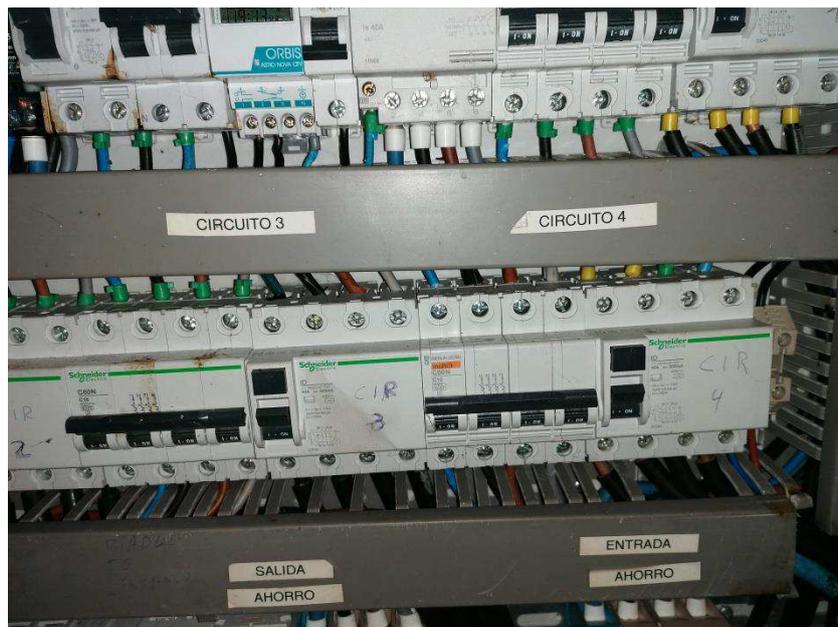
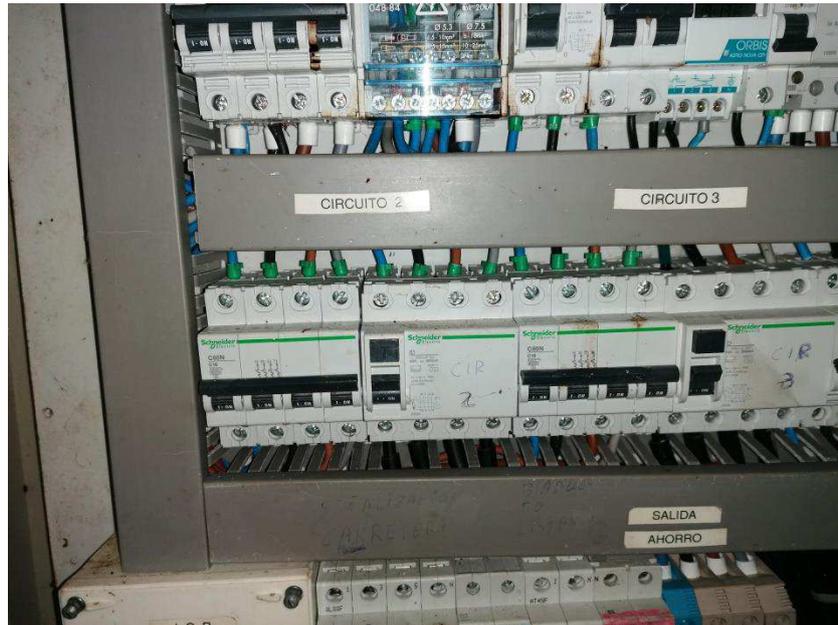
Cumplimiento del REBT															
Centro Mando	Protección mínima IP55	Cerradura normalizada	Altura comprendida entre 0,3m y 2m	Elementos de medida en módulo independiente	Identificación de circuitos	Identificación de conductores y neutro	Buen estado aislamientos	Cuenta con interruptor manual	Protección contra sobretensiones	Protección contra sobreintensidades	Protección defecto a tierra	Instalación de puesta a tierra	Protección circuito individual sobre intensidad	Protección defecto a tierra circuito individual	Conclusión
CM1 Enlace con AG54	Si	Si	Si	Si	Mejorable	No	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	Mejorable

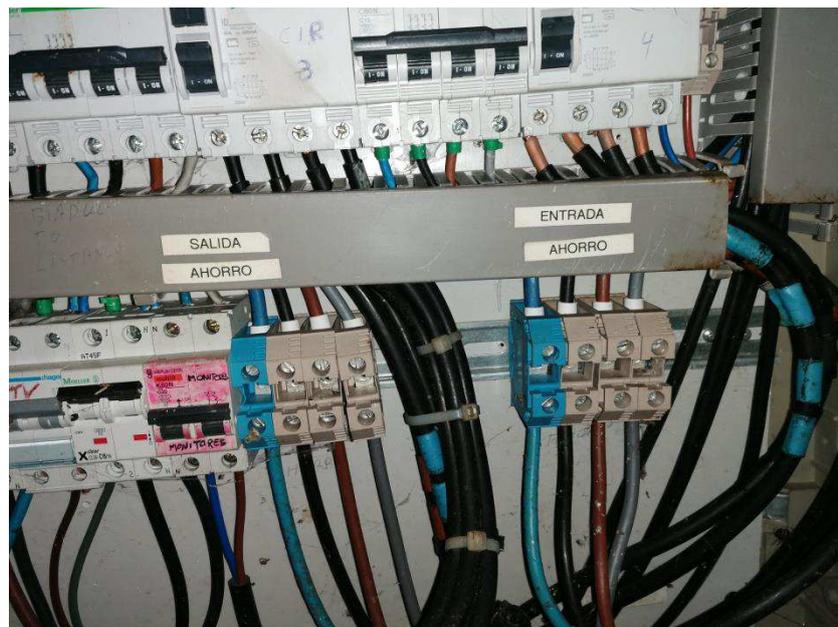
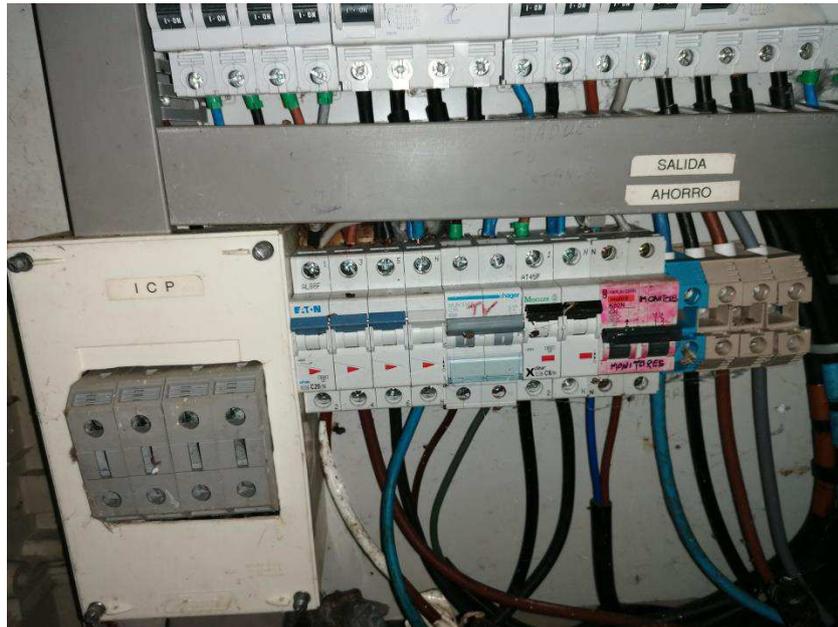
En las fotos que se muestran a continuación se puede observar el estado de los cuadros, así, como sus protecciones.



*Imagen general del cuadro de mando*







## 8.2. Luminarias

Las luminarias se colocan sobre columna de 10 metros con una lámpara de Vapor de Sodio de 250W. Se observa que el modelo sería la JCH 250 de Carandini.



*Imagen de las luminarias del enlace AG-53 con AG-54*



*Imagen del modelo JCH 250 de Carandini*



## Características técnicas

<b>Materiales</b>	Armadura y tapa de fundición inyectada de aluminio.
<b>Reflector</b>	Aluminio de una sola pieza anodizado y sellado.
<b>Acabados</b>	Armadura, pintura color gris RAL 7015 Texturado. Tapa superior, color blanco RAL 9010. Otros colores consultar opciones.
<b>Mantenimiento</b>	Acceso a la lámpara y al equipo por la parte superior.
<b>Cierre</b>	"CC" vidrio plano templado.
<b>Fijación</b>	Una sola pieza para montaje lateral (L) y vertical (V). - Tipo "L" lateral se acopla a terminal de diámetro 42, 48 ó 60 x 140 mm. - Tipo "V" vertical se acopla a terminal de diámetro 60 x 110 mm, orientación 0º y 8º.
<b>Especificaciones eléctricas</b>	CI => Clase Eléctrica I. Opcionalmente se puede configurar con protección eléctrica Clase II (.CII). Voltaje entrada => (230V) (50Hz) Distorsión armónica total < 20% Otras tensiones y frecuencias bajo demanda.
<b>Estanqueidad general</b>	Según EN 60529, grado de estanqueidad de la luminaria IP66.
<b>Grado de protección contra impactos</b>	Según EN 62262, grado de protección contra impactos IK07.
<b>Peso sin equipo</b>	5,89 kg.
<b>Superf. Viento</b>	0,094 m²
<b>F.H.S.</b>	0,07%, con lámpara Vsap 250W T a 0º.

El número y tipo de luminarias existentes en el enlace se puede comprobar en la siguiente tabla en la que están desglosadas por circuitos.

	Circuito nº1	Circuito nº2	Circuito nº3	Circuito nº4
Nº Puntos	14	17	19	19
Potencia (W)	3.500	4.250	4.750	4.750
Longitud (m)	500	720	670	690
Altura báculos (m)	10	10	10	10
Tipo y potencia de las luminarias (W)	VASP 250	VASP 250	VASP 250	VASP 250

### 8.3. Reducción de los niveles lumínicos

En las horas de menor circulación en la vía se reduce el consumo energético empleando una reducción de flujo lumínico mediante una regulación en cabecera.

Esta regulación afecta a la tensión de alimentación y consiste en un equipo instalado al lado del cuadro de mando. Su mando es por un reloj y consigue cambios en la emisión del flujo, aumentando o disminuyendo la tensión de la línea distribuidora que sale del cuadro a las lámparas.



*Regulación en cabecera instalada*

El principio de funcionamiento de la regulación instalada es el siguiente:

El estabilizador-reductor se instala en la cabecera de la línea de alumbrado, ya sea en el mismo cuadro de mando o en caja aparte, sin precisar ningún cableado suplementario de control hasta las lámparas (ver figuras 17 y 18 «Esquema de conexionado de instalación típica», que a modo de ejemplo muestra dos instalaciones trifásicas y diferenciadas básicamente por la ejecución del equipo y consecuentemente por la incorporación implícita de la tarjeta concentradora).

En el momento en que el equipo recibe tensión, empieza el ciclo de puesta en funcionamiento diario (ver figura 10), produciéndose un «arranque suave» de la instalación, partiendo de 210 V y manteniéndose a este nivel durante 2' 30", pasados los cuales empieza la rampa de subida hasta llegar a los 220 V nominales en otros 5 minutos más. En todo este proceso de arranque, la tensión está estabilizada en los valores correspondientes.



Los valores de tensión, tiempo y velocidad de rampa son programables.

Una vez finalizado el proceso de puesta en marcha, el equipo seguirá suministrando a la instalación tensión estabilizada al valor nominal, hasta el momento en que se reciba la orden de reducir el flujo. Esta orden provendrá del dispositivo exterior elegido (programador horario, reloj astronómico, control remoto, accionamiento manual,...), el cual estará conectado a los bornes indicados en el equipo como «Remote control». Entonces se inicia un proceso de «reducción en rampa suave» que dura aprox. 10 minutos, hasta el valor de ahorro.

El estabilizador-reductor instalado tiene las siguientes características:

▶ CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS		
MODELO		ILUEST
ENTRADA	Tensión monofásica	120 V, 220 V, 230 V, 240 V
	Tensión trifásica	3 x 208 V, 3 x 220 V, 3 x 380 V, 3 x 400 V, 3 x 415 V
	Margen de regulación	+ 15% / - 8% tensión nominal + 4% / - 29% tensión de ahorro 1 + 10% / - 24% tensión de ahorro 2
	Frecuencia	48 ÷ 63 Hz
	Protección por fase	Magnetotérmica unipolar
SALIDA	Tensión monofásica	120 V, 220 V, 230 V, 240 V
	Tensión trifásica	3 x 208 V, 3 x 220 V, 3 x 380 V, 3 x 400 V, 3 x 415 V
	Precisión	Mejor del ± 2%
	Tensión de arranque suave	Nominal o 210 V (seleccionable)
	Tensión mínima del nivel de ahorro	180 V (fase-neutro) ajustable para VM, VSAP, HM y fluorescencia
	Regulación	Independiente por fase
	Distorsión armónica	Nula
	Eficiencia	> 97%
	Factor de potencia admisible	De 0,5 inductivo a 0,7 capacitivo
	Desequilibrio entre fases	Admisible 100%
	Selección tensión reducida 1 ó 2 <sup>(3)</sup>	Mediante display LCD o software de PC
BYPASS		Automático de estado sólido incorporado e independiente por fase
AMBIENTALES	Temperatura de funcionamiento	- 40° C ÷ + 45° C
	Humedad relativa	Hasta el 95%, sin condensar
	Altitud máxima	2,400 m.s.n.m.
	Tiempo medio entre fallos (MTBF)	60,000 horas
	Tiempo medio de reparación (MTTR)	30 minutos
	Ruido acústico a 1 metro	< 35 dB
INDICADORES <sup>(3)</sup>	Ópticos (por fase)	Proceso "mode", Orden de ahorro activada "Saving On", Toma seleccionada, Bypass automático, Alarma bypass automático
	Acústicos (por fase)	Alarma de bypass automático
	Monitorización	Display LCD
EJECUCIONES	Versión Trascuadro	Montados dentro de un chasis de acero laminado al carbono en frío, con taladros para fijar al suelo o pared.
	Versión intemperie	
NORMATIVA	Seguridad	EN-60950-1
	Compatibilidad electromagnética (CEM)	EN-61000-6-2; EN-61000-6-3
	Marcado	CE
	Gestión de Calidad y Ambiental	ISO 9001 e ISO 14001 TÜV

#### 8.4. Niveles de iluminación

Se han medido los niveles de iluminación en las visitas realizadas, de noche y con todas las luminarias encendidas y a pleno rendimiento. Se han tomado datos en dos partes diferenciadas del enlace, por un lado en un tramo de vía (Tramo 1) con mediana y dos carriles por sentido, con luminarias en ambos sentidos, y en otro tramo de vía (Tramo 2) de un solo carril, en una de las salidas, con luminarias en un único lateral y en curva.

A partir de los datos recogidos se han obtenido los siguientes resultados de iluminación actual:

	Tipo de vía	Colocación	Separación entre luminarias	Iluminancia media medida
Tramo 1	Doble carril	Unilateral	35 m	21,2 lux
Tramo 2	Salida de un único carril	Unilateral	35 m	15 lux

#### 8.5. Consumo energético

El consumo eléctrico real ya se ha estudiado a través de las facturas, pero para poder hacer una comparativa posterior con las medidas de mejora propuesta, se ha realizado una estimación de consumo según la potencia de la luminaria y las horas de funcionamiento.

En este enlace, además de la posible avería de alguna de las luminarias en algún momento del año, existe un estabilizador-regulador de flujo, con lo que existe un factor de corrección que se ha tenido en cuenta.

El encendido de las luminarias se realiza con una célula fotoeléctrica, tal como se ha comentado, por lo tanto, el horario de funcionamiento varía en función del nivel de luz existente, entendiéndose que se encienden con la puesta de sol y se apagan cuando amanece.

Se ha preguntado a los responsables de control del alumbrado de estudio y sólo disponen de las horas de encendido y apagado de los 15 días y también de un día de junio. Los datos facilitados son los siguientes:

	Fecha	Encendido	Apagado
Junio	17/06/2019	22:27	7:13
Diciembre	08/12/2019	18:17	9:05

Se han comparado con los datos de la puesta y la salida de sol para Ourense y se han estimado las horas de funcionamiento a partir de esos datos.



En la siguiente tabla se observa la estimación de consumo anual:

TIPO DE LAMPARA	Nº LUMINARIAS	POTENCIA /UD (W)	POTENCIA INSTALADA (KW)	HORAS/DIA ENCENDIDAS		DIAS/MES	FACTOR DE CORRECCIÓN	ENERGIA (KWH/AÑO)
VSAP250	69	250	17,250	Enero	14	31	0,90	6.740,62
				Febrero	13	28		5.653,42
				Marzo	11,5	31		5.536,94
				Abril	10	30		4.659,41
				Mayo	9	31		4.333,26
				Junio	8,5	30		3.960,50
				Julio	8,5	31		4.092,52
				Agosto	9,5	31		4.573,99
				Septiembre	12	30		5.591,30
				Octubre	12,5	31		6.018,41
				Noviembre	13,5	30		6.290,21
				Diciembre	13,5	31		6.499,88
<b>TOTAL</b>								<b>63.950,47</b>

## 8.6. Conclusiones

Con todos los datos estudiados, bien por la documentación facilitada, o bien por la recogida in situ de los mismos, se han llegado a las siguientes conclusiones:

### Luminarias:

- La iluminación está en buen estado aparente, sacando alguna luminaria que se encuentra averiada.
- El nivel de iluminación es acorde a lo establecido en el RD 1890/2008 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- El consumo eléctrico es inferior a lo estimado. Esta circunstancia es en parte por las posibles lámparas averiadas y sobre todo por el nivel de regulación existente.

### Cuadros:

- El cuadro se encuentra en buen estado aparente.
- En algún circuito no se dispone de punteras en los cables de conexión a las protecciones.

- No están identificados los cables de salida.
- Carece de Protecciones contra sobretensiones.
- Hay cuatro interruptores de corte y protección sin rotular y sin protección diferencial.
- Carece de Esquema unifilar.

#### Consumos y facturas:

- El consumo eléctrico es inferior a lo estimado. Esta circunstancia es en parte por las posibles lámparas averiadas y sobre todo por el nivel de regulación existente.
- El consumo eléctrico máximo, estudiado a lo largo de un año a través de las facturas, es de 17,16 kW. Actualmente se está pagando por un término de potencia de 36,839 kW, el doble de lo necesario según el desglose de las facturas.

## 9. PROPUESTAS DE AHORRO ENERGETICO

Para valorar las propuestas de ahorro se han realizado los cálculos a partir de las facturas enviadas por la propiedad, para el periodo comprendido entre diciembre de 2018 a noviembre de 2019.

Los datos obtenidos de las facturas estudiadas son los siguientes:

Consumo anual	63.950 kWh
Importe anual sin IVA	10.422,34 €
Precio medio por unidad de energía	0,163 €/kWh

El precio ponderado anual obtenido para la energía (0,163 €/kWh) es el que se ha utilizado de referencia para la valoración de la propuestas de ahorro.

### 9.1. Sustitución de luminarias sin regulación

En la actualidad, el alumbrado del enlace objeto de esta auditoría está formada, tal y como se ha comentado en puntos anteriores, por luminarias de VSAP de 250W sobre columnas de 10 metros, situadas de forma unilateral a una distancia de 35 metros entre ellas.

En los últimos años se han desarrollado nuevos sistemas que permiten obtener importantes ahorros con la implantación de nuevas luminarias LED que presentan un mayor rendimiento y reducen la contaminación lumínica.

Para realizar el estudio de la mejora propuesta se han escogido luminarias de 78W de la marca Televés. Dichas luminarias no son regulables y tienen una vida útil superior a las 10.000 horas.

Se ha realizado una estimación para comprobar el ahorro energético con el cambio de luminarias y el resultado es el siguiente:

TIPO DE LAMPARA	Nº LUMINARIAS	POTENCIA /UD (W)	POTENCIA INSTALADA (KW)	HORAS/DIA ENCENDIDAS		DIAS/MES	FACTOR CORRECCIÓN	ENERGIA (KWH/AÑO)
LED	69	78	5,382	Enero	14	31	1	2.335,79
				Febrero	13	28	1	1.959,05
				Marzo	11,5	31	1	1.918,68
				Abril	10	30	1	1.614,60
				Mayo	9	31	1	1.501,58
				Junio	8,5	30	1	1.372,41
				Julio	8,5	31	1	1.418,16
				Agosto	9,5	31	1	1.585,00
				Septiembre	12	30	1	1.937,52
				Octubre	12,5	31	1	2.085,53
				Noviembre	13,5	30	1	2.179,71
				Diciembre	13,5	31	1	2.252,37
<b>TOTAL</b>								<b>22.160,39</b>

Aun no siendo regulables las luminarias y por lo tanto funcionando al 100% de su rendimiento, el consumo se reduciría casi a la tercera parte.

#### 9.1.1. Niveles de iluminación de la mejora propuesta

Para garantizar el cumplimiento de los niveles de iluminación según el RD 1890/2008, primero hay que clasificar el tipo de vía según el apartado 2.1 de dicha normativa.

En la tabla 1 se clasifican las vías según la velocidad de circulación:

**Tabla 1 – Clasificación de las vías**

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

Debido a que la vía en estudio es un enlace de una autopista, la vía será tipo A

Una vez sabemos que según la velocidad el enlace es una vía Tipo, se procede a catalogar la vía mediante otros criterios, tales como el tipo de vía o la intensidad media de tráfico diario (IMD). De esta forma se establecen subgrupos dentro de la clasificación anterior, tal como aparecen reflejados en la Tabla 2:

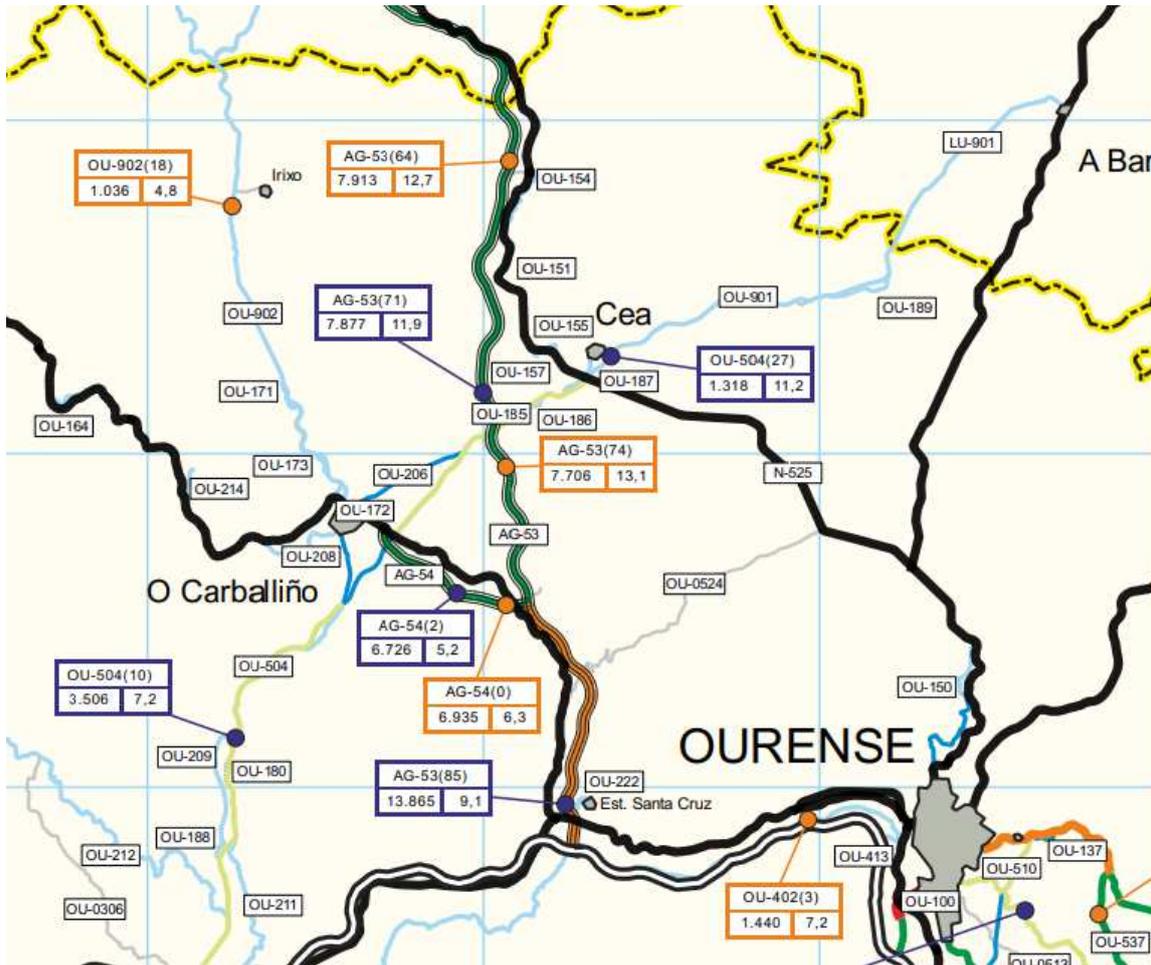
Tabla 2 – Clases de alumbrado para vías tipo A

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado <sup>(*)</sup>
A1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Carreteras de calzadas separadas con cruces a distinto nivel y accesos controlados (autopistas y autovías).</b> Intensidad de tráfico Alta (IMD) <math>\geq 25.000</math>.....</li> <li>Media (IMD) <math>\geq 15.000</math> y <math>&lt; 25.000</math>.....</li> <li>Baja (IMD) <math>&lt; 15.000</math>.....</li> </ul>	ME1 ME2 ME3a
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Carreteras de calzada única con doble sentido de circulación y accesos limitados (vías rápidas).</b> Intensidad de tráfico Alta (IMD) <math>&gt; 15.000</math>.....</li> <li>Media y baja (IMD) <math>&lt; 15.000</math>.....</li> </ul>	ME1 ME2
A2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Carreteras interurbanas sin separación de aceras o carriles bici.</b></li> <li>• <b>Carreteras locales en zonas rurales sin vía de servicio.</b> Intensidad de tráfico IMD <math>\geq 7.000</math>.....</li> <li>IMD <math>&lt; 7.000</math>.....</li> </ul>	ME1 / ME2 ME3a / ME4a
A3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Vías colectoras y rondas de circunvalación.</b></li> <li>• <b>Carreteras interurbanas con accesos no restringidos.</b></li> <li>• <b>Vías urbanas de tráfico importante, rápidas radiales y de distribución urbana a distritos.</b></li> <li>• <b>Vías principales de la ciudad y travesía de poblaciones.</b> Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera. IMD <math>\geq 25.000</math>.....</li> <li>IMD <math>\geq 15.000</math> y <math>&lt; 25.000</math>.....</li> <li>IMD <math>\geq 7.000</math> y <math>&lt; 15.000</math>.....</li> <li>IMD <math>&lt; 7.000</math>.....</li> </ul>	ME1 ME2 ME3b ME4a / ME4b

<sup>(\*)</sup> Para todas las situaciones de proyecto (A1, A2 y A3), cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

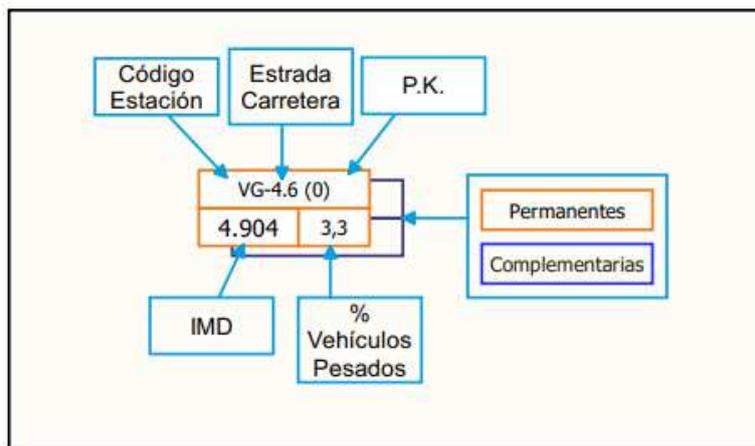
Como ya se ha comentado en el párrafo anterior, la vía en estudio es un enlace con una autopista, por lo tanto se trata de *Carreteras de calzadas separadas con cruces a distintos nivel y accesos controlados (autopista y autovías)*.

Para determinar si es una vía de alta, medio o baja capacidad, según el IMD, se analiza el Mapa de Aforos que aparece en la *Memoria de Tráfico da Rede Autonómica de Estradas de Galicia del 2018* publicado por la Consellería de Infraestructuras e Mobilidade de la Xunta de Galicia.



Mapa de Aforos de Tráfico en el punto de estudio

En los siguientes gráficos se muestran los significados de los valores y colores que aparecen en la imagen anterior del Mapa de tráfico:





Tal como se puede observar en los gráficos anteriores, el IMD del enlace objeto de esta auditoría es inferior a 15.000 veh./día, por lo tanto se trata de una vía de baja capacidad según la Tabla 2 del ITC-EA-02 del RD 1980/2008, para la cual le corresponde una clase de Alumbrado ME3a.

Una vez obtenido la clase de alumbrado de la vía, se comprueban los requisitos mínimos de iluminación para dicha clase según la Tabla 6.

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

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

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

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

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

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

Se ha realizado un estudio para los diferentes tipos de viales existentes, de un único carril, de doble carril y de tres carriles por sentido y se han obtenido los siguientes resultados, donde se

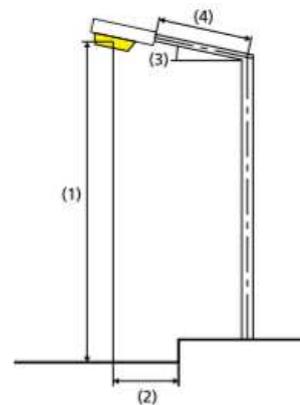
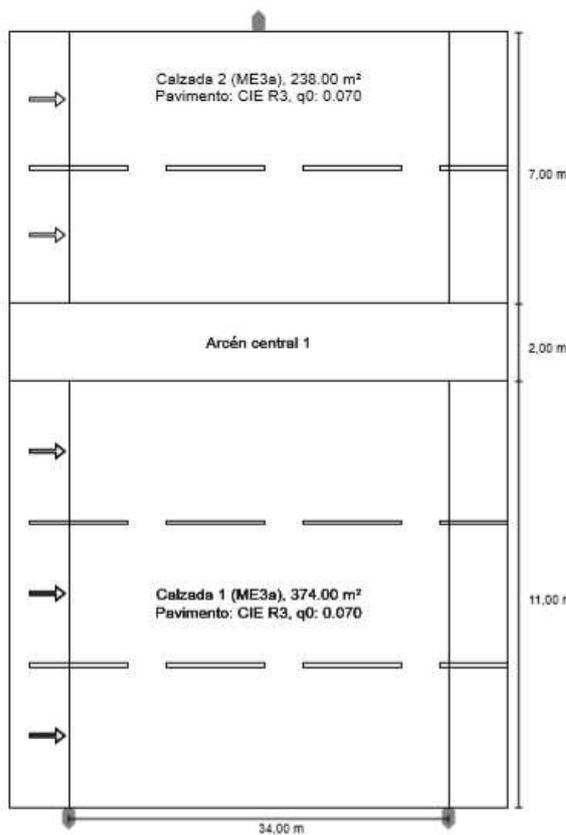


puede comprobar que cumple con los requisitos mínimos que exige la normativa, tal como se indica en la tabla anterior.

Se ha utilizado el programa de cálculo DIALux EVO para realizar la comprobación de la solución propuesta. Los resultados completos de los cálculos para los diferentes tipos de vías se localizan en el Documento 2 que acompaña a esta memoria. El resumen de los resultados obtenidos se puede comprobar en las siguientes imágenes:

05 AG-54 VIA 1 hacia EN 13201:2004

TELEVES ATMOSLED N/E 36LED 78W T4000 P-OPT. AL.



- Lámpara: 1x02290781
- Flujo luminoso (luminaria): 11675.26 lm
- Flujo luminoso (lámpara): 11677.00 lm
- Potencia de las luminarias: 78.0 W
- W/km: 4524.0
- Organización: bilateral en alternancia
- Distancia entre mástiles: 34.000 m
- Inclinación del brazo (3): 5.0°
- Longitud del brazo (4): 0.000 m
- Altura del punto de luz (1): 10.000 m
- Saliente del punto de luz (2): -0.300 m

- ULR: 0.00
- ULOR: 0.00
- Valores máximos de la intensidad lumínica
- a 70°: 419 cd/km
- a 80°: 214 cd/km
- a 90°: 19.8 cd/km

Clase de potencia lumínica: /  
Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).  
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.0

Resultados para campos de evaluación  
Factor de degradación: 0.85

Calzada 2 (ME3a)

Lm [cd/m²] ≥ 1.00	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.70	TI [%] ≤ 15	SR ≥ 0.50
✓ 1.26	✓ 0.69	✓ 0.81	✓ 10	✓ 0.56

Calzada 1 (ME3a)

Lm [cd/m²] ≥ 1.00	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.70	TI [%] ≤ 15	SR ≥ 0.50
✓ 1.17	✓ 0.72	✓ 0.81	✓ 10	✓ 0.56



### Calzada 2 (ME3a)

Factor de degradación: 0.85

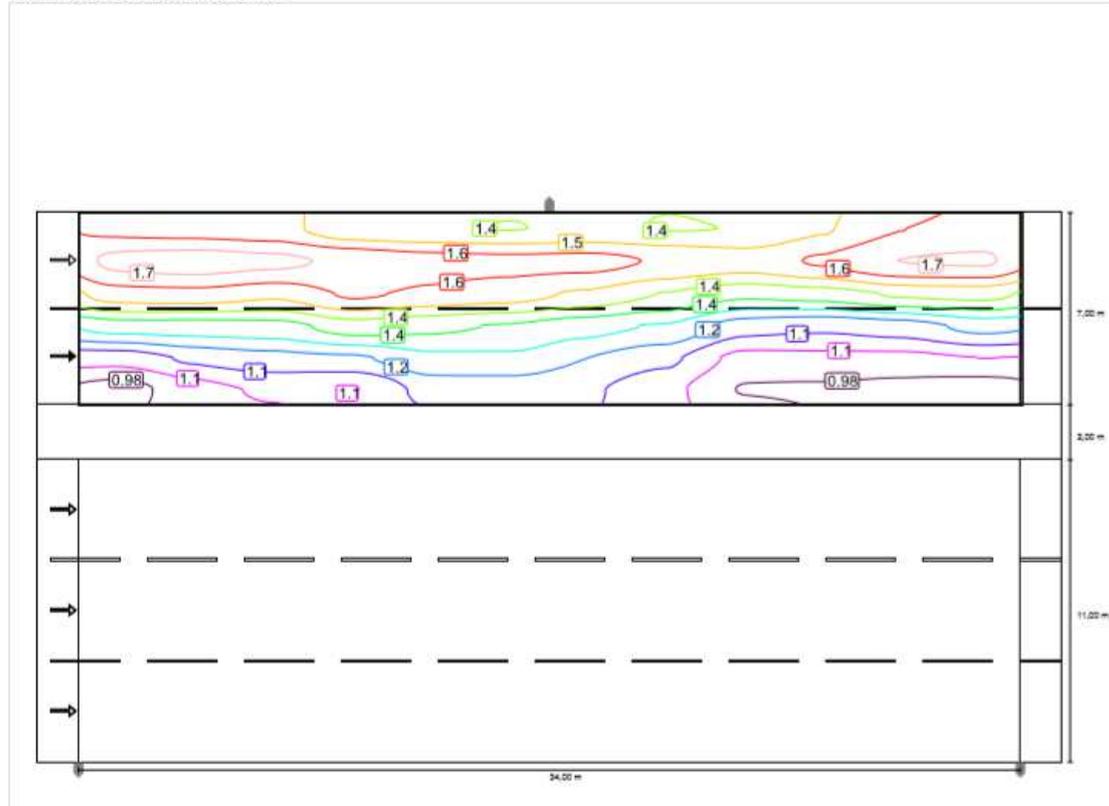
Trama: 12 x 6 Puntos

Clase de iluminación seleccionada: ME3a

Lm [cd/m <sup>2</sup> ] ≥ 1.00	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.70	TI [%] ≤ 15	SR ≥ 0.50
✓ 1.26	✓ 0.69	✓ 0.81	✓ 10	✓ 0.56

### Observador 1

#### Luminancia en calzada seca





### Calzada 1 (ME3a)

Factor de degradación: 0.85

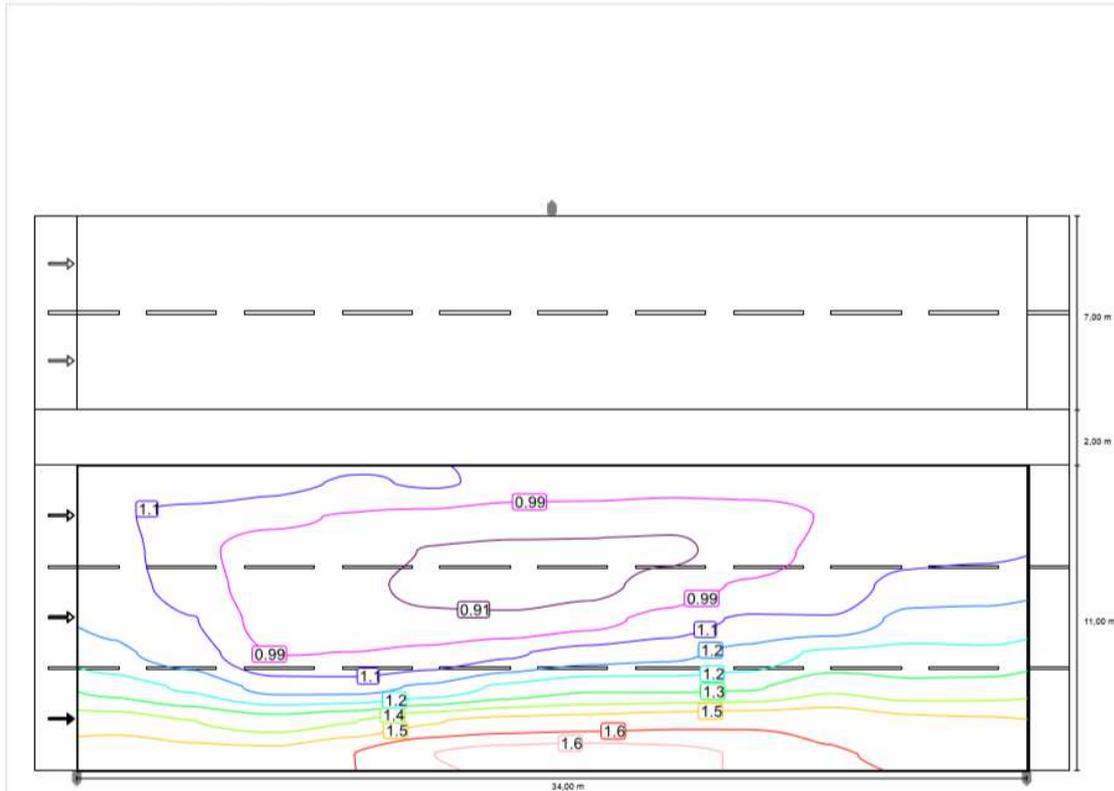
Trama: 12 x 9 Puntos

Clase de iluminación seleccionada: ME3a

Lm [cd/m <sup>2</sup> ] ≥ 1.00	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.70	TI [%] ≤ 15	SR ≥ 0.50
✓ 1.17	✓ 0.72	✓ 0.81	✓ 10	✓ 0.56

### Observador 1

#### Luminancia en calzada seca





05 AG-54 VIA 2 hacia EN 13201:2004

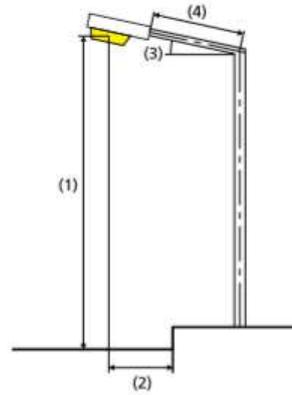


Resultados para campos de evaluación  
Factor de degradación: 0.85

Calzada 1 (ME3a)

Lm [cd/m²] ≥ 1.00	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.70	TI [%] ≤ 15	SR ≥ 0.50
✓ 1.28	✓ 0.68	✓ 0.82	✓ 8	✓ 0.86

TELEVES ATMOSLED N/E 36LED 78W T4000 P-  
OPT. AL.



Lámpara:	1x02290781
Flujo luminoso (luminaria):	11675.26 lm
Flujo luminoso (lámpara):	11677.00 lm
Potencia de las luminarias:	78.0 W
W/km:	2262.0
Organización:	unilateral abajo
Distancia entre mástiles:	35.000 m
Inclinación del brazo (3):	0.0°
Longitud del brazo (4):	0.000 m
Altura del punto de luz (1):	10.000 m
Saliente del punto de luz (2):	-0.300 m

ULR:	0.00
ULOR:	0.00
Valores máximos de la intensidad lumínica	
a 70°:	380 cd/klm
a 80°:	159 cd/klm
a 90°:	8.13 cd/klm
Clase de potencia lumínica:	G.1

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).  
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.0



### Calzada 1 (ME3a)

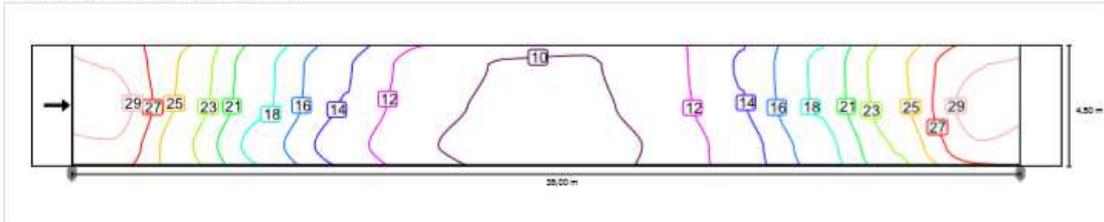
Factor de degradación: 0.85

Trama: 12 x 3 Puntos

Clase de iluminación seleccionada: ME3a

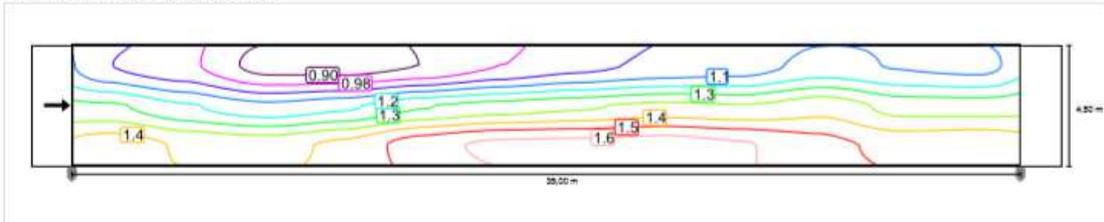
Lm [cd/m <sup>2</sup> ] ≥ 1.00	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.70	TI [%] ≤ 15	SR ≥ 0.50
✓ 1.28	✓ 0.68	✓ 0.82	✓ 8	✓ 0.86

#### Intensidad lumínica horizontal

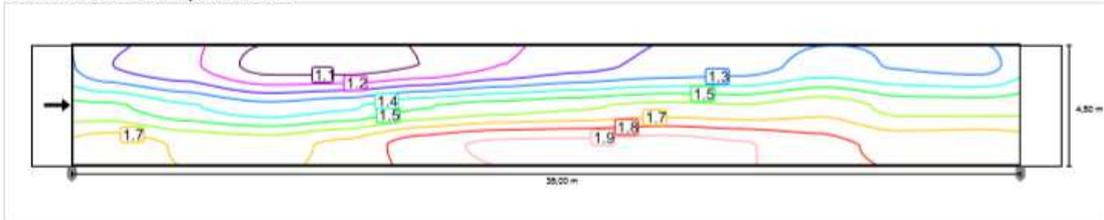


#### Observador 1

##### Luminancia en calzada seca



##### Luminancia de lámpara nueva



#### 9.1.2. Cumplimiento de la eficiencia energética de la instalación

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



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

siendo:

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

Según la Instrucción Técnica Complementaria ITC-EA-02 del RD 1890/2008, las autopistas están catalogadas dentro de la categoría Vial funcional.

Los requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado en vial funcional son los que aparecen en la Tabla 1 de la ITC-EA-01 del RD 1890/2008:

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

Iluminancia media en servicio $E_m(\text{lux})$	EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA $\left( \frac{m^2 \cdot \text{lux}}{W} \right)$
$\geq 30$	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 obtendrán por interpolación lineal

Para obtener la calificación energética de la instalación, se hace a partir de su índice de eficiencia energética:

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

Donde  $\epsilon_R$  es el valor de eficiencia energética de referencia



Este valor de referencia se obtiene en función del nivel de iluminancia media en servicio proyectada, tal como se indica en la Tabla 3 de la ITC-EA-01:

**Tabla 3 – Valores de eficiencia energética de referencia**

Alumbrado vial funcional		Alumbrado vial ambiental y otras instalaciones de alumbrado	
Iluminancia media en servicio proyectada $E_m$ (lux)	Eficiencia energética de referencia $\epsilon_R$ $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$	Iluminancia media en servicio proyectada $E_m$ (lux)	Eficiencia energética de referencia $\epsilon_R$ $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$
$\geq 30$	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 se obtendrán por interpolación lineal

Para obtener la calificación de la instalación, el índice utilizado para la escala (de la A a la G) será el índice de consumo energético (ICE) que es igual al inverso del índice de la eficiencia energética:

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

A partir de la tabla 4 se obtiene la calificación energética de la instalación de alumbrado exterior, a partir de los datos del ICE y del índice de eficiencia energética:



Tabla 4 – Calificación energética de una instalación de alumbrado.

Calificación Energética	Índice de consumo energético	Índice de Eficiencia Energética
A	$ICE < 0,91$	$I_{\epsilon} > 1,1$
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	$ICE \geq 5,00$	$I_{\epsilon} \leq 0,20$

Según los cálculos realizados, la instalación de estudio obtendría los siguientes valores de eficiencia energética:

**Tipo de Alumbrado:**

Vial Funcional  
 Vial Ambiental y Otros

**ALUMBRADO VIAL FUNCIONAL**

Superficie Iluminada (m<sup>2</sup>):

Iluminancia Media - E<sub>m</sub> (lux):

Potencia activa instalada (W):

Calcular

Eficiencia energética de la instalación:  $\epsilon$  76,48

Eficiencia energética mínima:  $\epsilon_{\min}$  17,00

Eficiencia energética de referencia:  $\epsilon_r$  25,40

Índice de Consumo Energético: (ICE) 0,33

Índice de Eficiencia Energética: ( $I_{\epsilon}$ ) 3,01

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

Calificación Energética: A



Con los datos obtenidos se ha llegado a la conclusión que la medida de mejora propuesta para la iluminación cumpliría con la normativa actual y mejoraría la eficiencia energética de la instalación, no sólo cumpliendo con los valores mínimos, sino con valores muy superiores a los exigidos.

### 9.1.3. Resultados de consumo y ahorro de la medida de mejora propuesta:

A continuación se muestra el ahorro energético, económico y la inversión de la medida propuesta:

#### Sustitución de luminarias

Estimación consumo actual (kWh)	63.950,00
Estimación consumo propuesto (kWh)	22.160,39
Ahorro energético (kWh)	41.789,61
Estimación ahorro económico anual (€)	6.811,71
Inversión (€)	28.980,00
Periodo retorno (años)	4,25
Ahorro CO <sub>2</sub> (kgCO <sub>2</sub> /año)	13.832,36

Las luminarias propuestas cumplirían en el Artículo 7, apartado 2 de la *RESOLUCIÓN de 17 de diciembre de 2018 por la que se establecen las bases reguladoras y se anuncia la convocatoria de subvenciones para la realización de auditorías energéticas, implantación de sistemas de gestión y proyectos de ahorro y eficiencia energética en las empresas de los sectores industria y servicios para el año 2019, cofinanciadas por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional en el marco del programa operativo Feder Galicia 2014-2020 (código IN417Y)*, y en su apartado e) y f) donde se exige que los nuevos equipos de iluminación deberán cumplir lo recogida en las siguientes normas:

- UNE-EN 60598-1 Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
- UNE-EN 60598-2. Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público.
- UNE-EN 62493. Evaluación de los equipos de iluminación en relación con la exposición humana a los campos electromagnéticos.
- UNE-EN 62471 de seguridad fotobiológica de lámpara y aparatos que utilizan lámparas.
- UNE-EN 61000-3-2. Compatibilidad de electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada < = 16 A por fase).
- UNE-EN 61000-3-3. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3: Límites. Sección 3: Limitación de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes

públicas de suministro de baja tensión para equipos con corriente de entrada  $\leq 16$  A por fase y no sujetos a una conexión condicional.

- UNE EN- 61547. Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad-CEM.
- 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 62031. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad. 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.

En el Anexo I de esta memoria se pueden comprobar los certificados de conformidad a las normas antes expuestas de las luminarias propuestas.

## 9.2. Sustitución de luminarias con control de iluminación

En la actualidad, el alumbrado del enlace objeto de esta auditoría está formada, tal y como se ha comentado en puntos anteriores, por luminarias de VSAP de 250W sobre columnas de 10 metros, situadas de forma unilateral a una distancia de 35 metros entre ellas.

En los últimos años se han desarrollado nuevos sistemas que permiten obtener importantes ahorros con la implantación de nuevas luminarias LED que presentan un mayor rendimiento y reducen la contaminación lumínica.

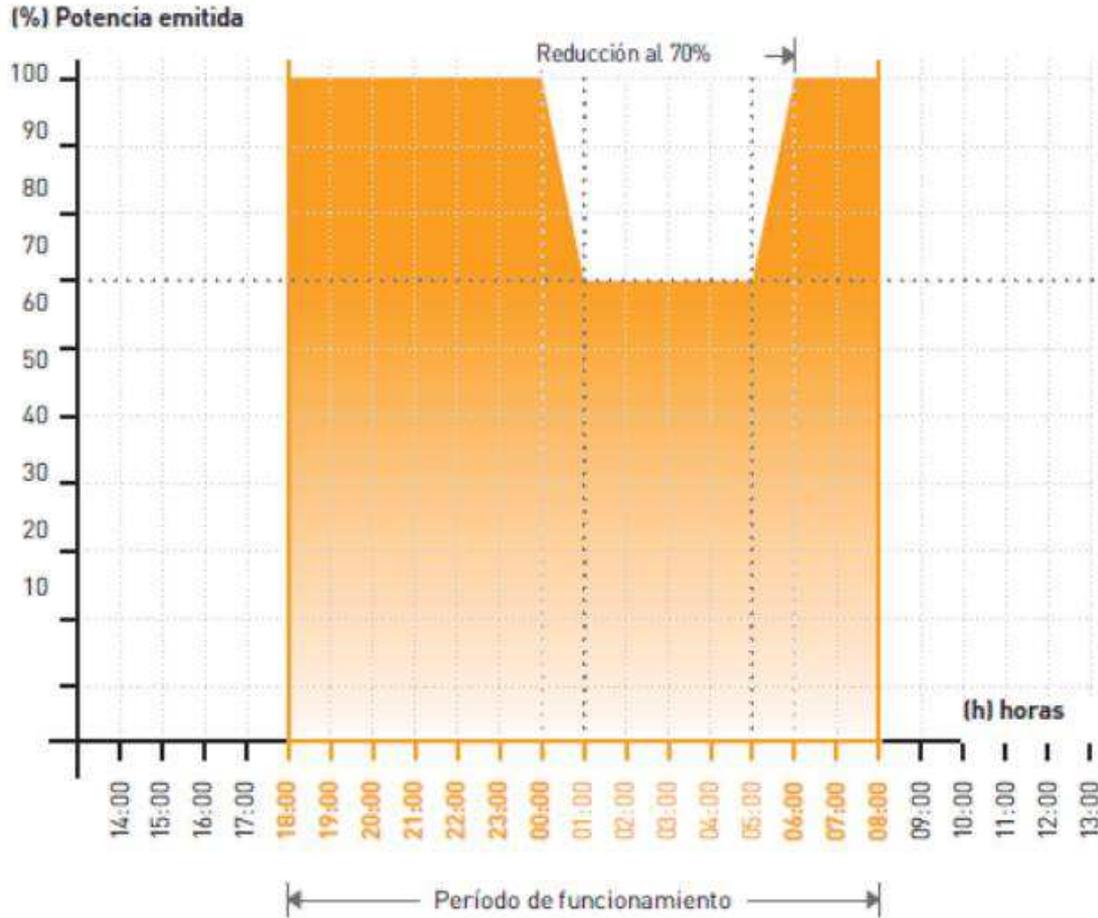
Para realizar el estudio de la mejora propuesta se han escogido luminarias de 78W de la marca Televés con una vida útil superior a las 10.000 horas. Se propone, además, instalar en cada luminaria un controlador o dimming, con un horario preprogramado para cada farola, que permite la regulación de cada punto de luz hasta el nivel que la lámpara admita, en este caso admite hasta 10 niveles de iluminación.

Este sistema reduce los costes de mantenimiento alargando la vida de los componentes y nos ayudan a aumentar todavía más el ahorro energético asociado a la iluminación LED.

Por defecto, el plan de iluminación que ofrece el dimming consiste en dos franjas horarias de máxima iluminación. El sistema ajusta el horario de encendido y apagado, de forma que se emite una iluminación máxima (100%) en el horario de más movimiento (a primera hora de la mañana y última hora de la tarde) y se reduce gradualmente en las horas más tranquilas



(madrugada), bajando hasta un 70% de iluminación. Además, el dimming se reajusta para adaptarse a cambios de horario según la época del año.



Se ha realizado una estimación para comprobar el ahorro energético con el cambio de luminarias y el resultado es el siguiente:



TIPO DE LAMPARA	Nº LUMINARIAS	POTENCIA /UD (W)	POTENCIA INSTALADA (KW)	HORAS/DIA ENCENDIDAS		DIAS/MES	FACTOR DE CORRECCIÓN	ENERGIA (KWH/AÑO)
LED	69	78	5,382	Enero	14	31	0,89	2.135,58
				Febrero	13	28		1.778,21
				Marzo	11,5	31		1.718,47
				Abril	10	30		1.420,85
				Mayo	9	31		1.301,37
				Junio	8,5	30		1.178,66
				Julio	8,5	31		1.217,95
				Agosto	9,5	31		1.384,79
				Septiembre	12	30		1.743,77
				Octubre	12,5	31		1.885,31
				Noviembre	13,5	30		1.985,96
				Diciembre	13,5	31		2.052,16
<b>TOTAL</b>								<b>19.803,07</b>

### 9.2.1. Niveles de iluminación y eficiencia energética de la instalación

Al utilizar las mismas luminarias que en la propuesta de mejora del punto anterior, los niveles de iluminación y la eficiencia energética de la instalación son los mismos, por lo tanto cumpliría con la normativa vigente.

### 9.2.1.Resultados de consumo y ahorro de la medida de mejora propuesta:

A continuación se muestra el ahorro energético, económico y la inversión de la medida propuesta:

### Sustitución de luminarias

Estimación consumo actual (kWh)	63.950,00
Estimación consumo propuesto (kWh)	19.803,27
Ahorro energético (kWh)	44.146,73
Estimación ahorro económico anual (€)	7.195,92
Inversión (€)	32.024,19
Periodo retorno (años)	4,45
Ahorro CO <sub>2</sub> (kgCO <sub>2</sub> /año)	14.612,57

Las luminarias propuestas cumplirían en el Artículo 7, apartado 2 de la *RESOLUCIÓN de 17 de diciembre de 2018 por la que se establecen las bases reguladoras y se anuncia la convocatoria de subvenciones para la realización de auditorías energéticas, implantación de sistemas de gestión y proyectos de ahorro y eficiencia energética en las empresas de los sectores industria y servicios para el año 2019, cofinanciadas por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional en el marco del programa operativo Feder Galicia 2014-2020 (código IN417Y)*, y en su apartado e) y f) donde se exige que los nuevos equipos de iluminación deberán cumplir lo recogida en las siguientes normas:

- UNE-EN 60598-1 Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
- UNE-EN 60598-2. Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público.
- UNE-EN 62493. Evaluación de los equipos de iluminación en relación con la exposición humana a los campos electromagnéticos.
- UNE-EN 62471 de seguridad fotobiológica de lámpara y aparatos que utilizan lámparas.
- UNE-EN 61000-3-2. Compatibilidad de electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada < = 16 A por fase).
- UNE-EN 61000-3-3. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3: Límites. Sección 3: Limitación de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro de baja tensión para equipos con corriente de entrada < = 16 A por fase y no sujetos a una conexión condicional.
- UNE EN- 61547. Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad-CEM.



- 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 62031. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad. 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.

En el Anexo I de esta memoria se pueden comprobar los certificados de conformidad a las normas antes expuestas de las luminarias propuestas.

### 9.3. Cambios en la facturación existente con las luminarias actuales

Tal como se ha comentado en las conclusiones del estado actual, el término de potencia fijo contratado es el doble de lo necesario. Si, además, se le suma el cambio de luminarias, lo que implica un cambio considerable de potencia instalada, estaríamos ante la posibilidad de reducir la factura reduciendo simplemente el término de potencia.

Partiendo de los datos actuales, sin realizar ninguna mejora en el alumbrado existente, los costes fijos de la factura ya variarían:

- Resumen de los datos actuales de la facturación actual (con una potencia fija contratada de 36,839 kW):

Consumo actual energía activa (kWh/año)	63950
Coste actual energía activa (€/año)	6624,26
Coste actual por término de potencia (36,839 kW)	3133,29
Otros costes (€)	664,79
Coste anual total factura (€)	10422,34

- Resumen de la factura con la reducción de la potencia fija contratada a 20 kW, sin modificar alumbrado:



Consumo actual energía activa (kWh/año)	63950
Coste actual energía activa (€/año)	6624,26
Coste actual por término de potencia (20 kW)	1816,29
Otros costes (€)	664,79
Coste anual total factura (€)	9105,34

Ahorro económico	1.317,00 €
------------------	------------

Esta modificación en la tarifa, sin ningún tipo de inversión, supondría un ahorro anual de 1.317 € sin IVA, que sería un 12,4% de la facturación actual.

En Santiago, Diciembre de 2019

Los Ingenieros Técnicos Industriales

Luis Durán Ageitos

Colegiado 1.189

Carmelo Freire Beiro

Colegiado 1.210



OBRADOIRO ENXEÑEIROS

**ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA  
EFICIENCIA ENERGÉTICA  
DEL ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AG-53  
EN EL ENLACE CON LA AG-54**

**2. ESTUDIO LUMÍNICO DEL NUEVO  
ALUMBRADO**

LUIS DURÁN AGEITOS  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
COLEGIADO 1189

CARMELO FREIRE BEIRO  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
COLEGIADO 1210

## Contenido

### 05 AG-54 VIALES

#### 05 AG-54 VIALES

TELEVES - ATMOSLED N/E 36LED 78W T4000 P-OPT. AL. (1x02290781).....2

#### 05 AG-54 VIA 1: Alternativa 1

Resultados de planificación..... 5

##### 05 AG-54 VIA 1: Alternativa 1 / Calzada 2 (ME3a)

Isolíneas..... 6

Gráfico de valores..... 10

##### 05 AG-54 VIA 1: Alternativa 1 / Calzada 1 (ME3a)

Isolíneas..... 14

Gráfico de valores..... 20

#### 05 AG-54 VIA 2: Alternativa 2

Resultados de planificación..... 26

##### 05 AG-54 VIA 2: Alternativa 2 / Calzada 1 (ME3a)

Isolíneas..... 27

Gráfico de valores..... 28

**TELEVES ATMOSLED N/E 36LED 78W T4000 P-OPT. AL. 1x02290781**

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

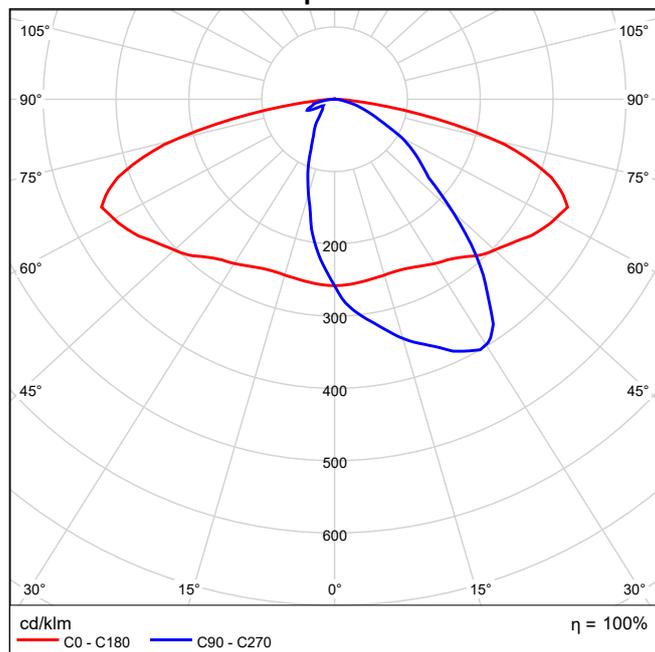
Grado de eficacia de funcionamiento: 99.99%

Flujo luminoso de lámparas: 11677 lm

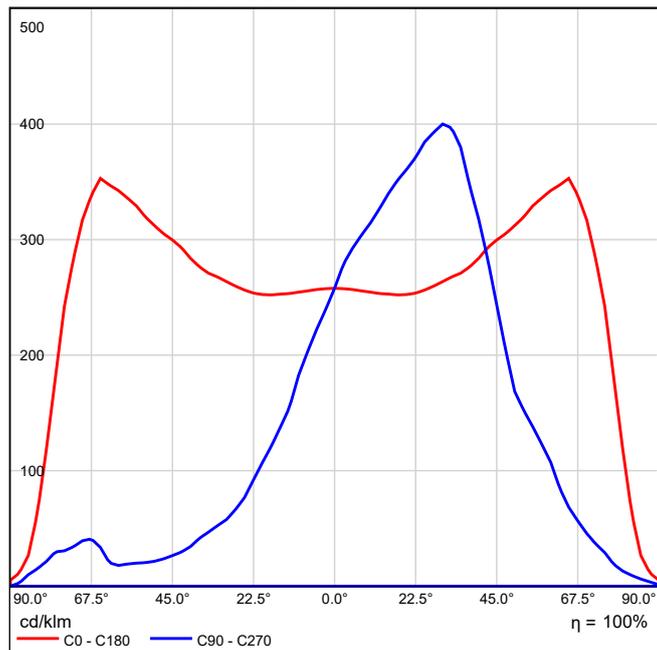
Flujo luminoso de las luminarias: 11675 lm

Potencia: 78.0 W

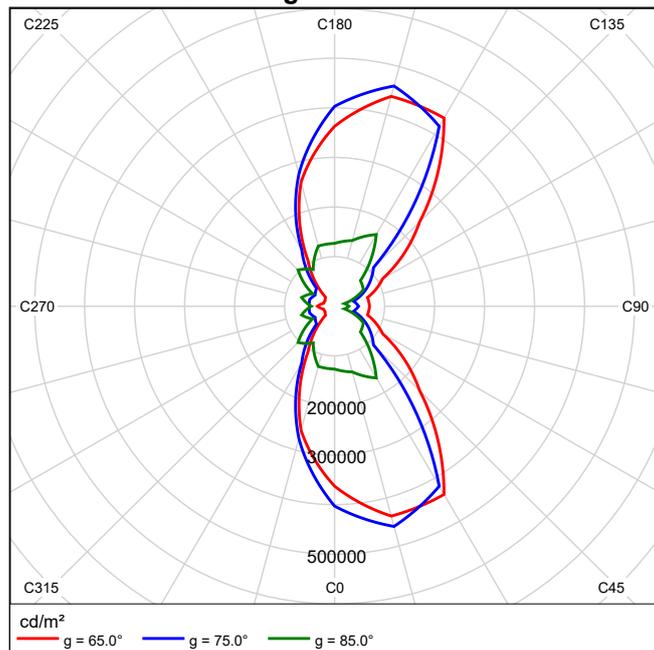
Rendimiento lumínico: 149.7 lm/W

**Emisión de luz 1 / CDL polar**

## Emisión de luz 1 / CDL lineal



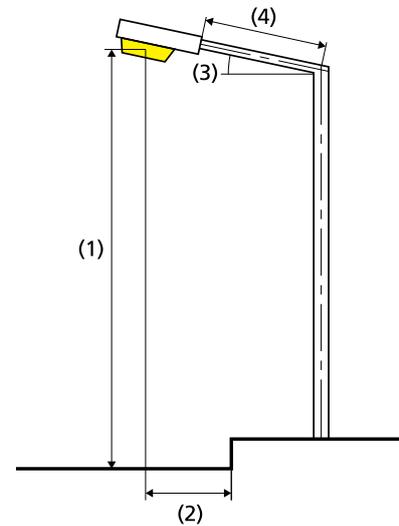
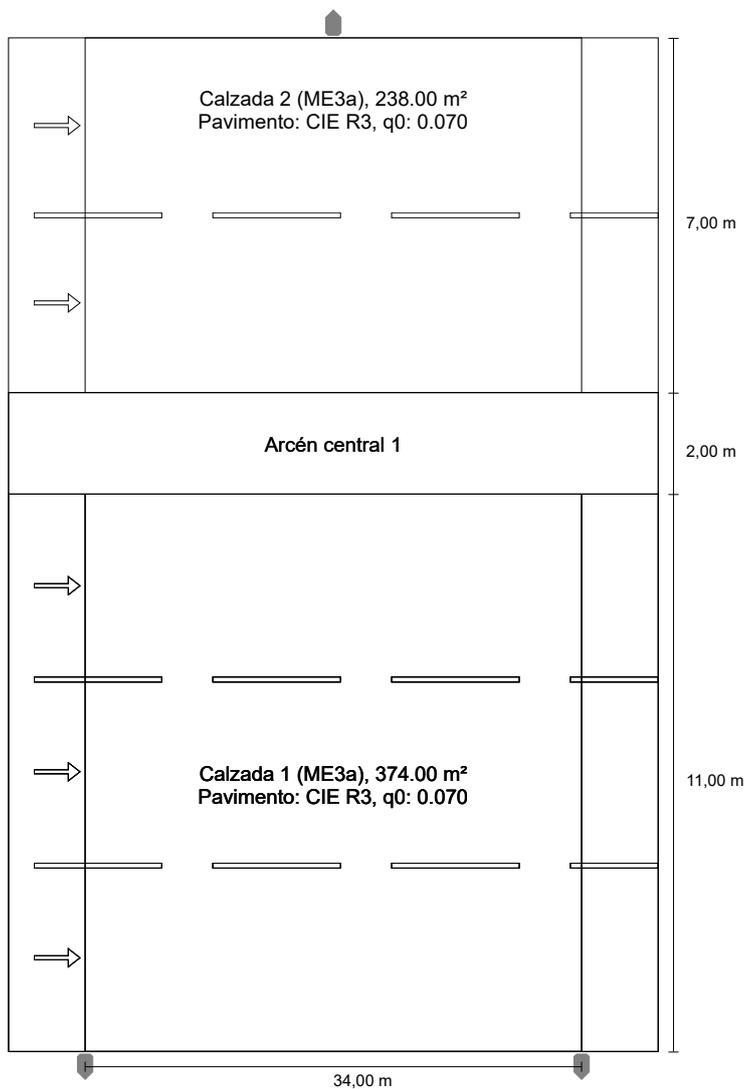
No se puede crear un diagrama de cono porque la distribución luminosa es asimétrica.

**Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica**

No se puede crear un diagrama UGR porque la distribución luminosa es asimétrica.

## 05 AG-54 VIA 1 hacia EN 13201:2004

## TELEVES ATMOSLED N/E 36LED 78W T4000 P-OPT. AL.



Lámpara:	1x02290781
Flujo luminoso (luminaria):	11675.26 lm
Flujo luminoso (lámpara):	11677.00 lm
Potencia de las luminarias:	78.0 W
W/km:	4524.0
Organización:	bilateral en alternancia
Distancia entre mástiles:	34.000 m
Inclinación del brazo (3):	5.0°
Longitud del brazo (4):	0.000 m
Altura del punto de luz (1):	10.000 m
Saliente del punto de luz (2):	-0.300 m

## Resultados para campos de evaluación

Factor de degradación: 0.85

## Calzada 2 (ME3a)

Lm [cd/m <sup>2</sup> ] ≥ 1.00	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.70	TI [%] ≤ 15	SR ≥ 0.50
✓ 1.26	✓ 0.69	✓ 0.81	✓ 10	✓ 0.56

## Calzada 1 (ME3a)

Lm [cd/m <sup>2</sup> ] ≥ 1.00	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.70	TI [%] ≤ 15	SR ≥ 0.50
✓ 1.17	✓ 0.72	✓ 0.81	✓ 10	✓ 0.56

ULR:	0.00
ULOR:	0.00
Valores máximos de la intensidad lumínica	
a 70°:	419 cd/klm
a 80°:	214 cd/klm
a 90°:	19.8 cd/klm
Clase de potencia lumínica:	/

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

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.0

## Calzada 2 (ME3a)

Factor de degradación: 0.85

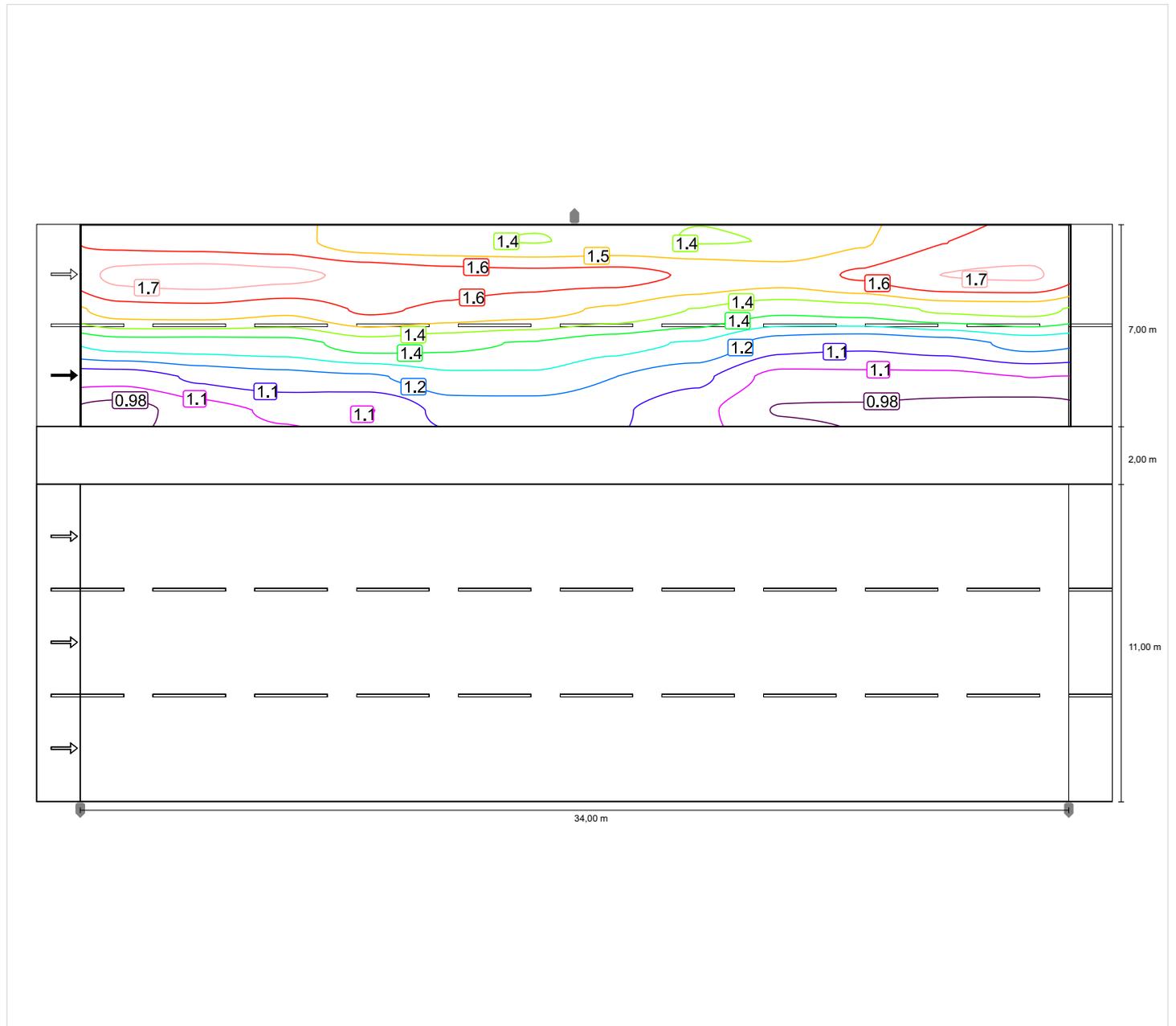
Trama: 12 x 6 Puntos

Clase de iluminación seleccionada: ME3a

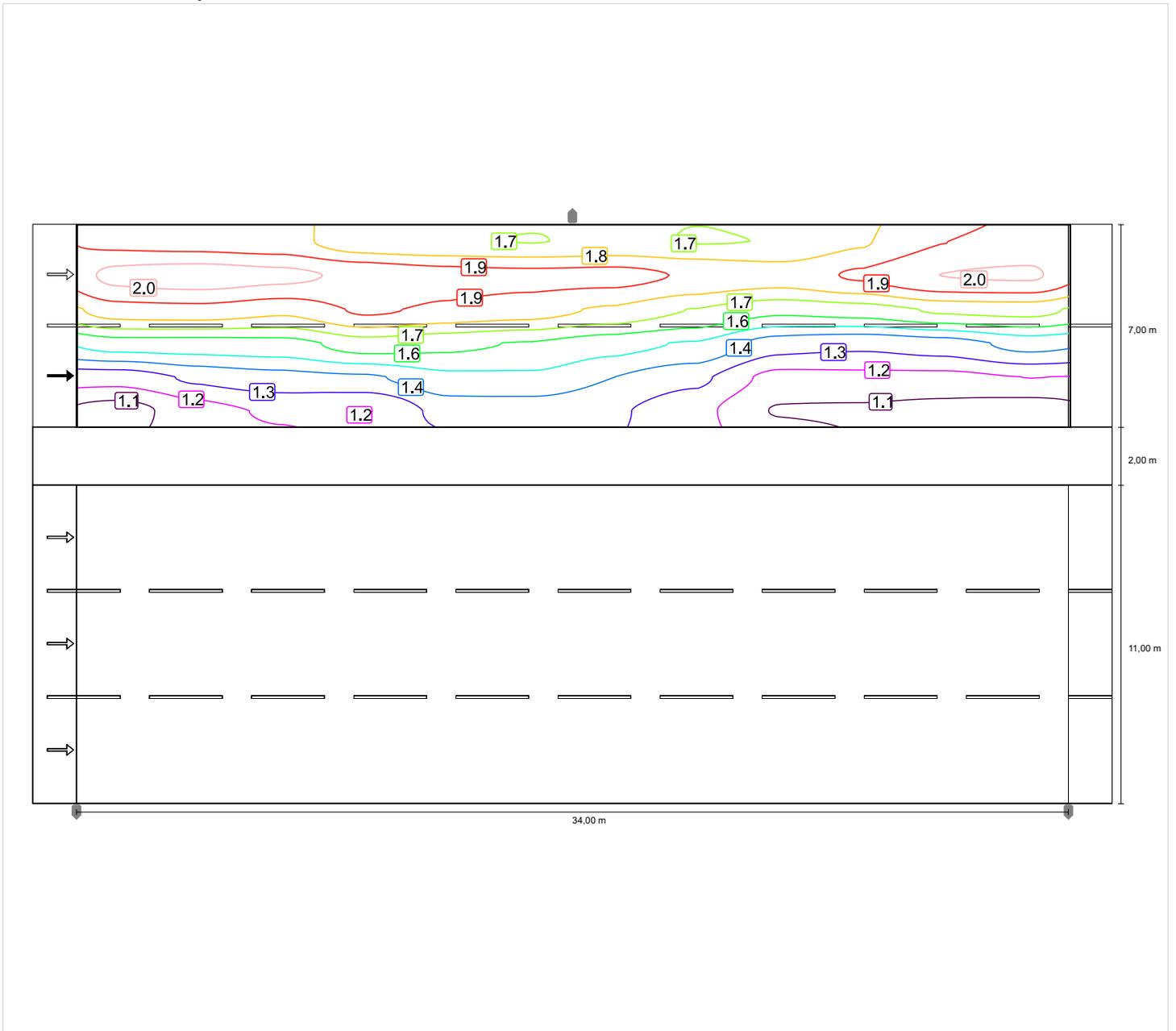
Lm [cd/m <sup>2</sup> ] ≥ 1.00	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.70	TI [%] ≤ 15	SR ≥ 0.50
✓ 1.26	✓ 0.69	✓ 0.81	✓ 10	✓ 0.56

### Observador 1

### Luminancia en calzada seca

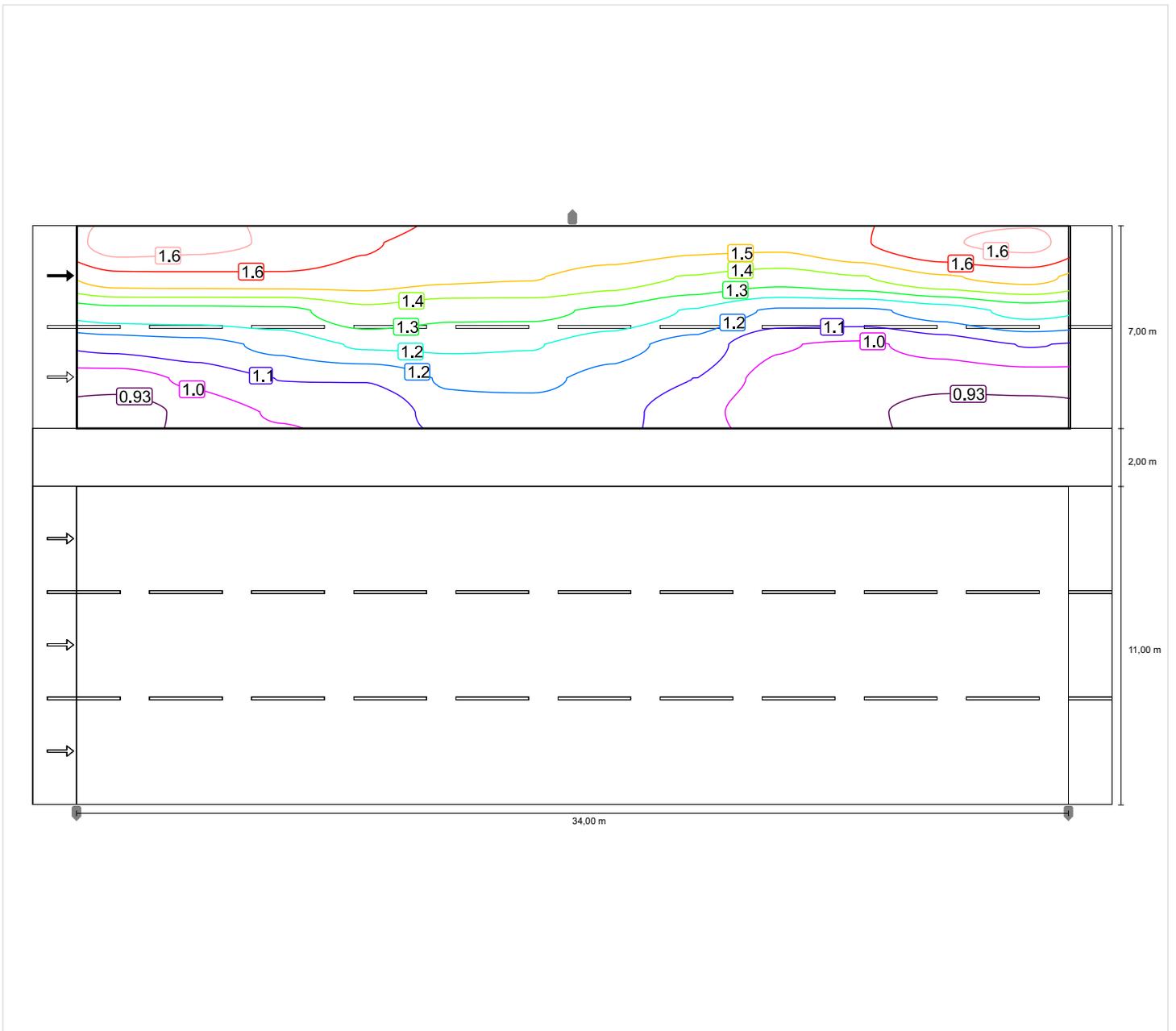


## Luminancia de lámpara nueva

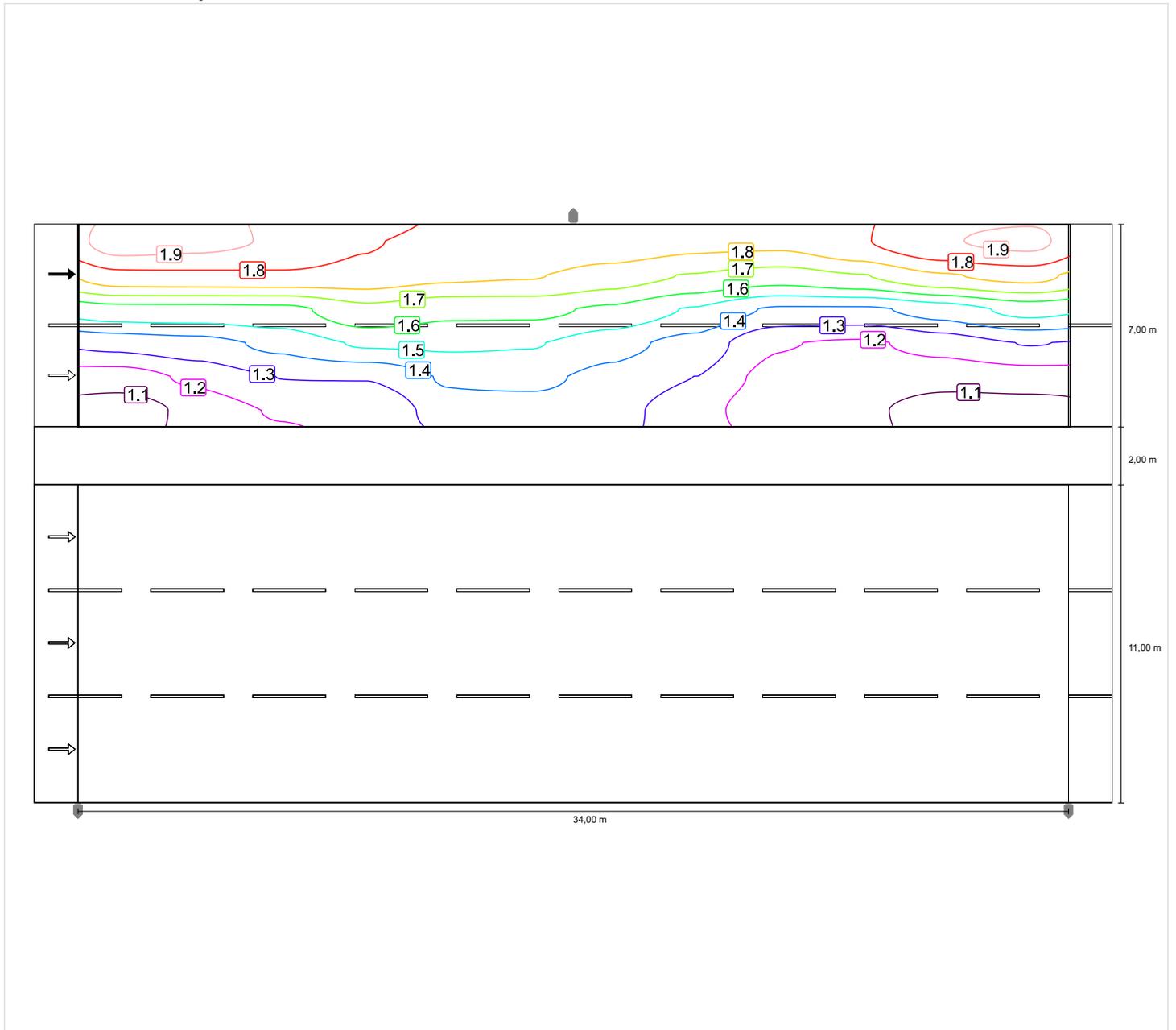


## Observador 2

### Luminancia en calzada seca



## Luminancia de lámpara nueva



### Calzada 2 (ME3a)

Factor de degradación: 0.85

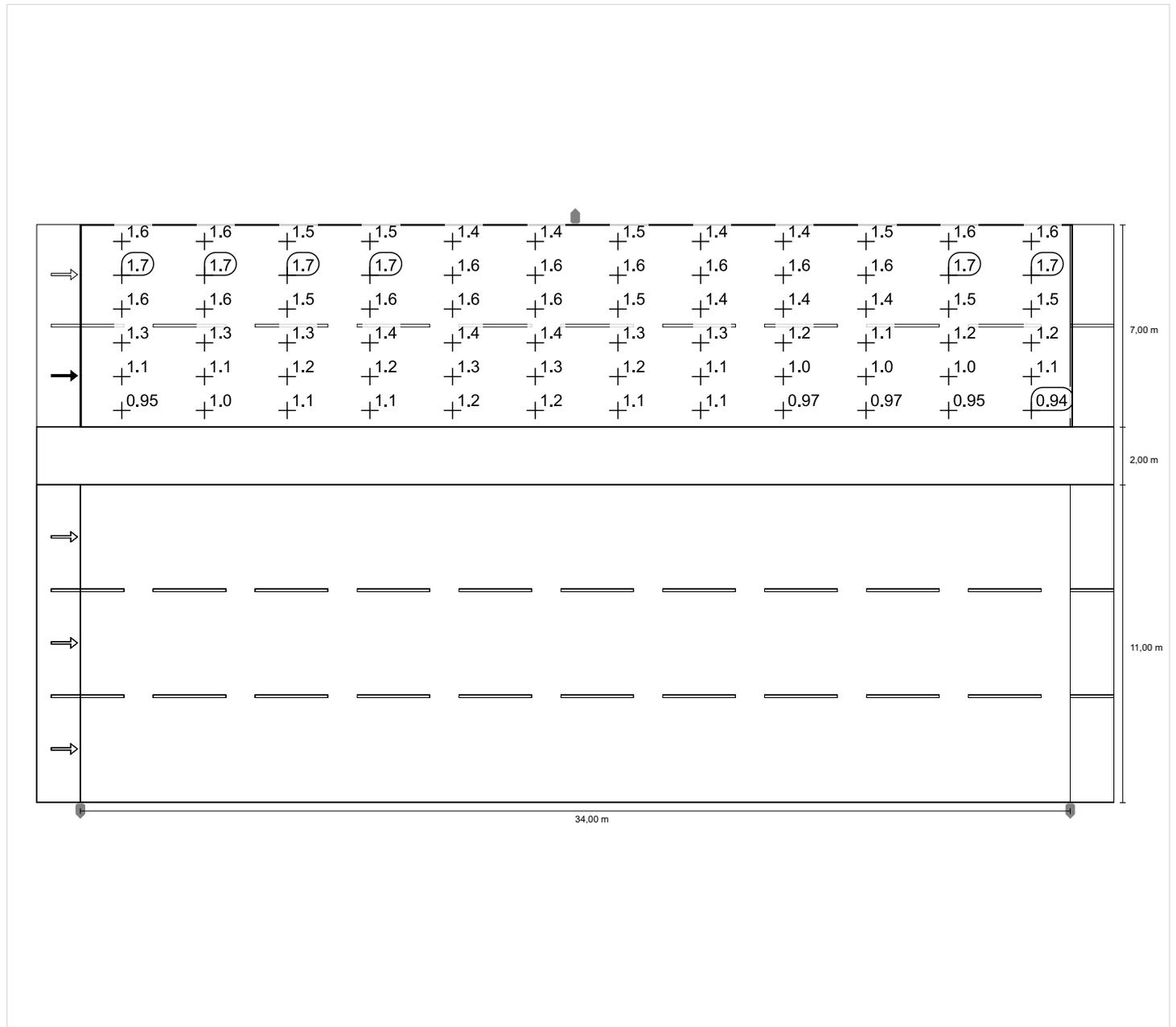
Trama: 12 x 6 Puntos

Clase de iluminación seleccionada: ME3a

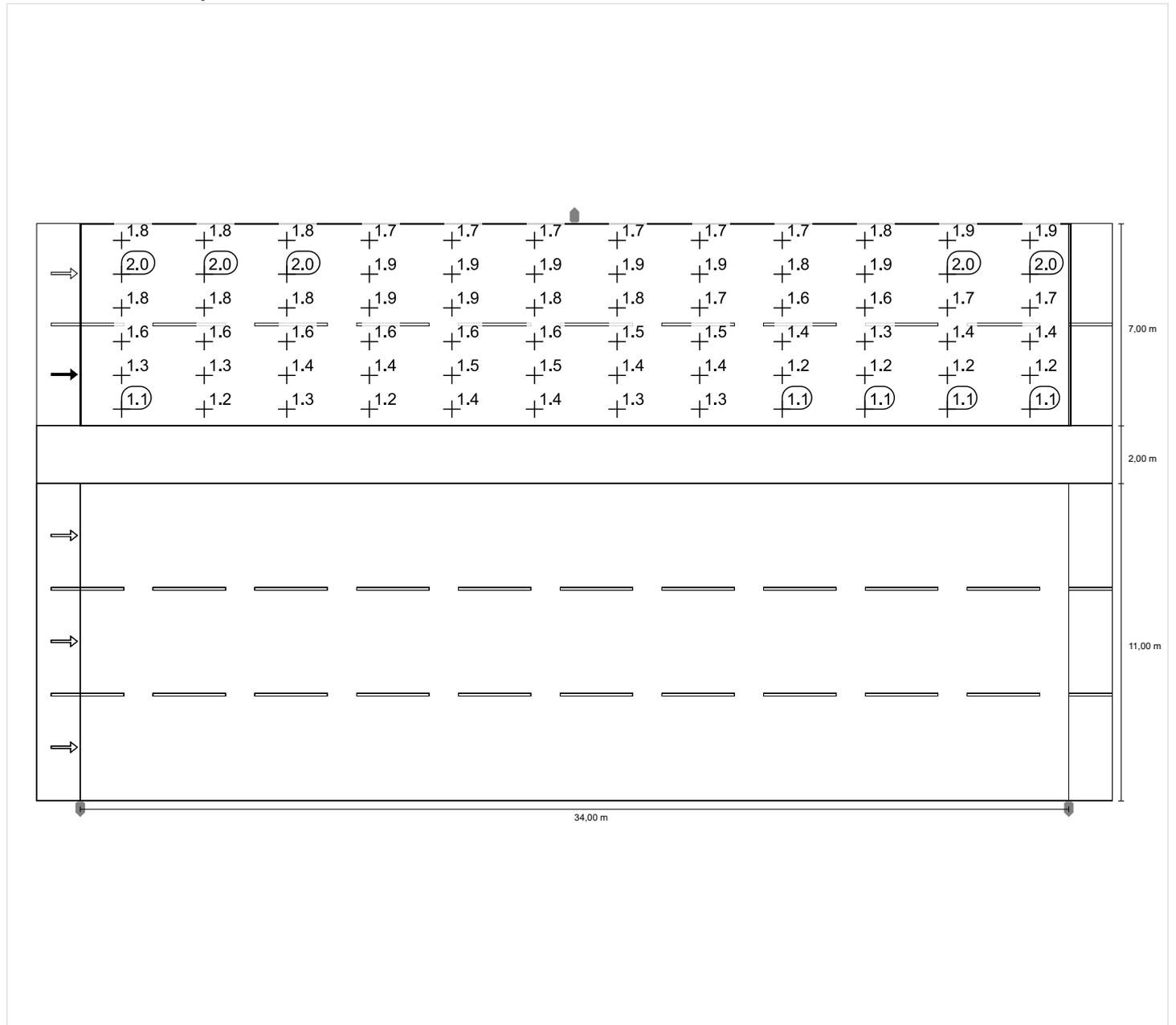
Lm [cd/m²] ≥ 1.00	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.70	TI [%] ≤ 15	SR ≥ 0.50
✓ 1.26	✓ 0.69	✓ 0.81	✓ 10	✓ 0.56

### Observador 1

### Luminancia en calzada seca

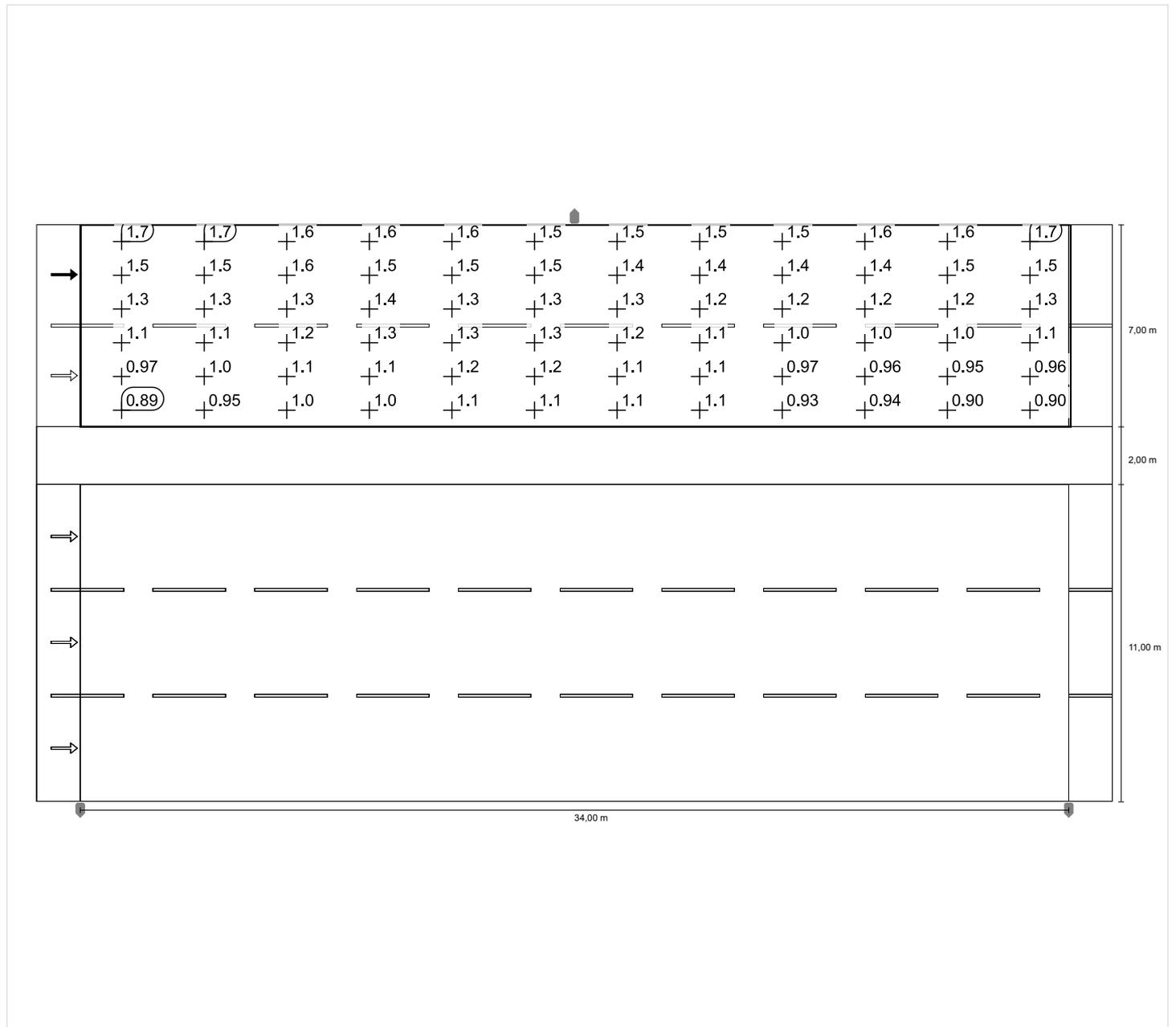


## Luminancia de lámpara nueva

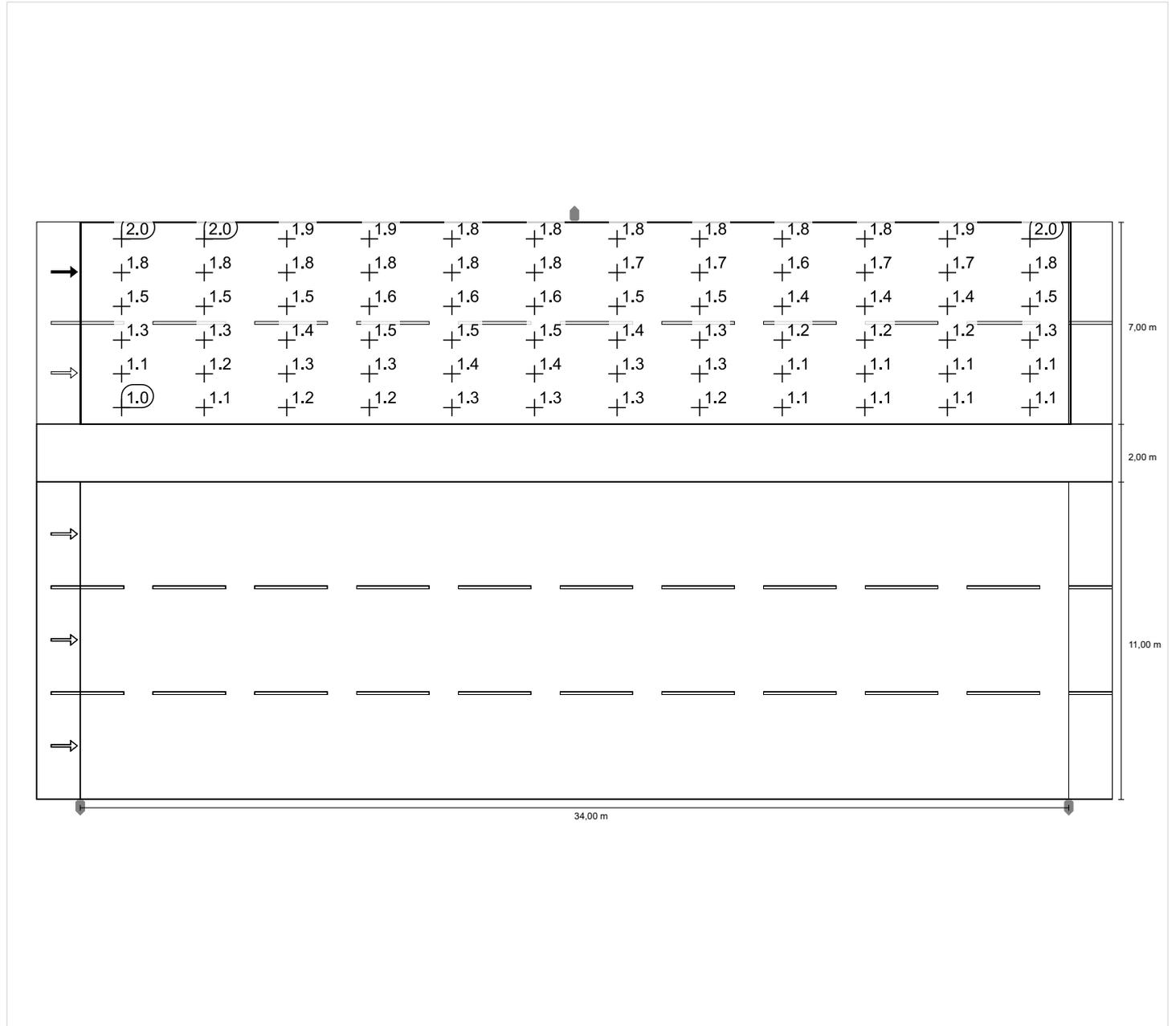


## Observador 2

### Luminancia en calzada seca



## Luminancia de lámpara nueva



### Calzada 1 (ME3a)

Factor de degradación: 0.85

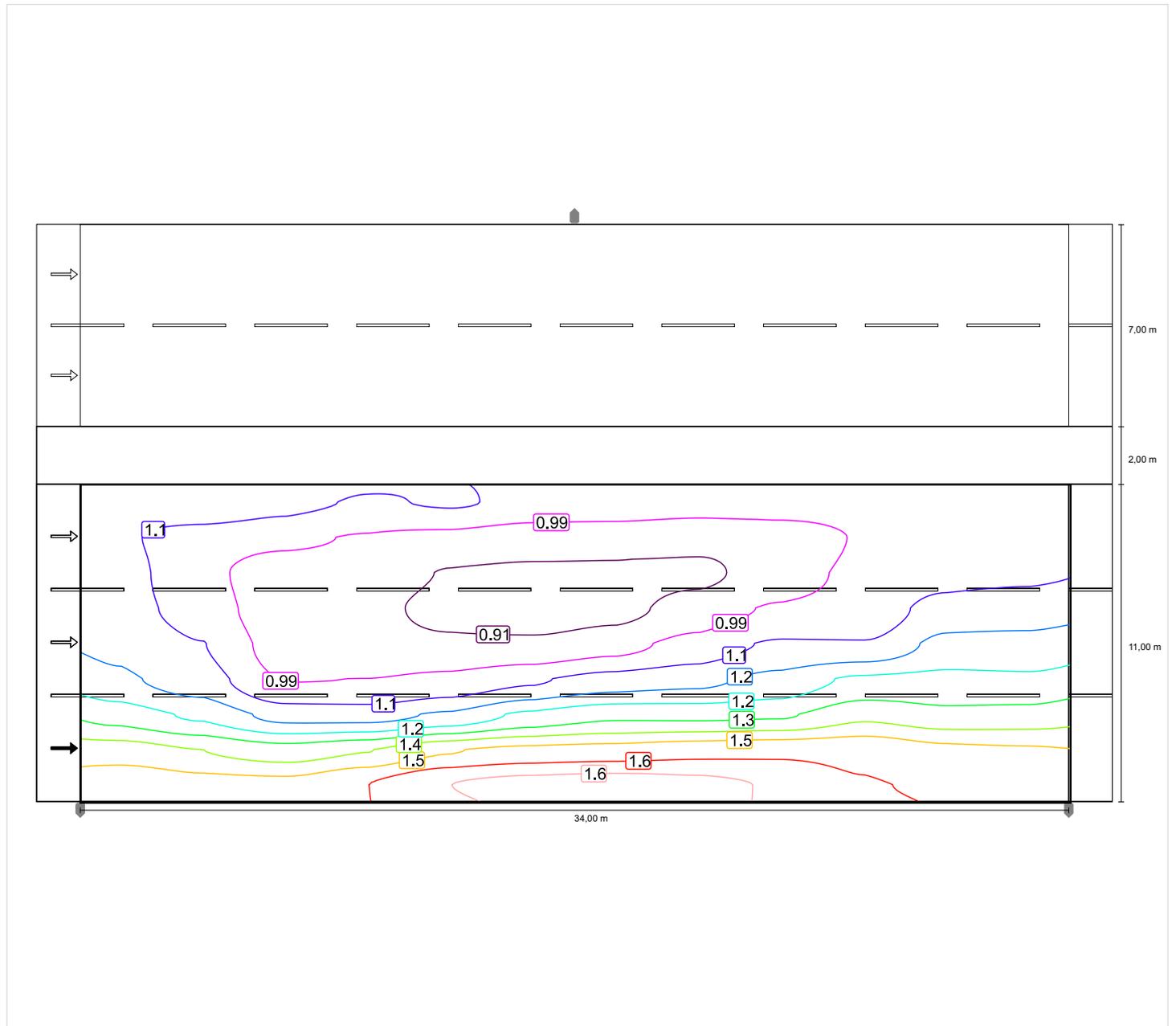
Trama: 12 x 9 Puntos

Clase de iluminación seleccionada: ME3a

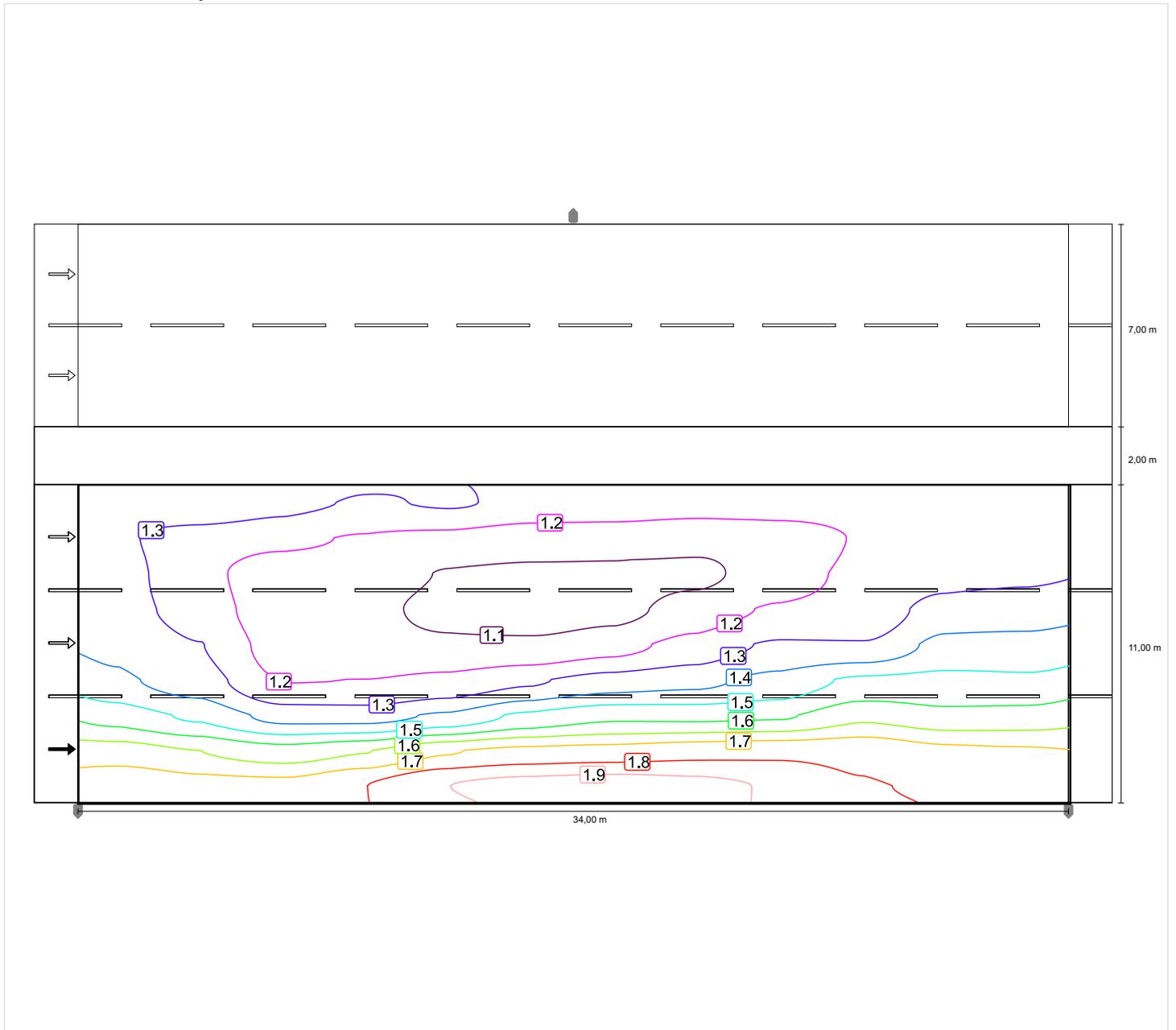
Lm [cd/m <sup>2</sup> ] ≥ 1.00	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.70	TI [%] ≤ 15	SR ≥ 0.50
✓ 1.17	✓ 0.72	✓ 0.81	✓ 10	✓ 0.56

### Observador 1

### Luminancia en calzada seca

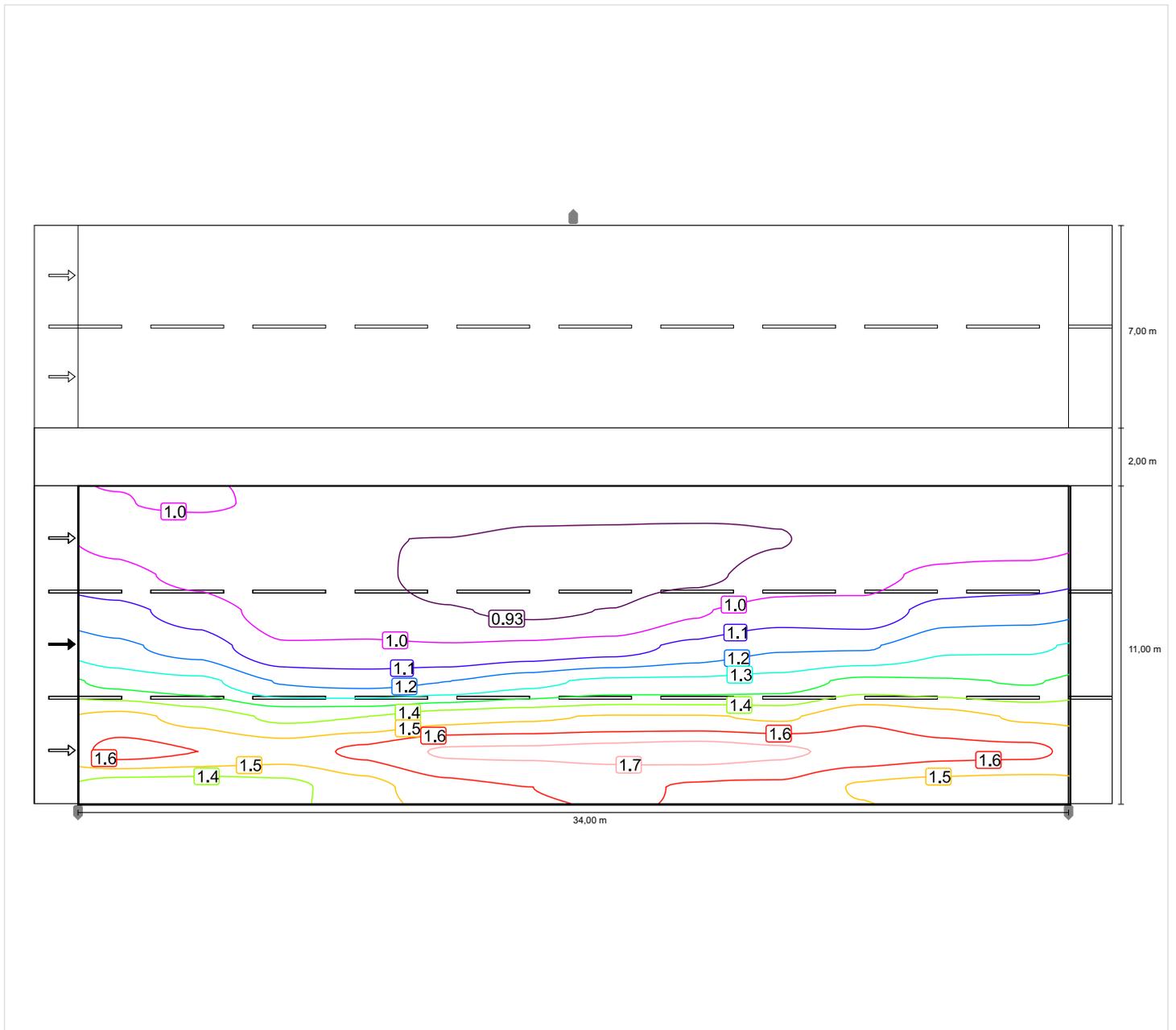


## Luminancia de lámpara nueva

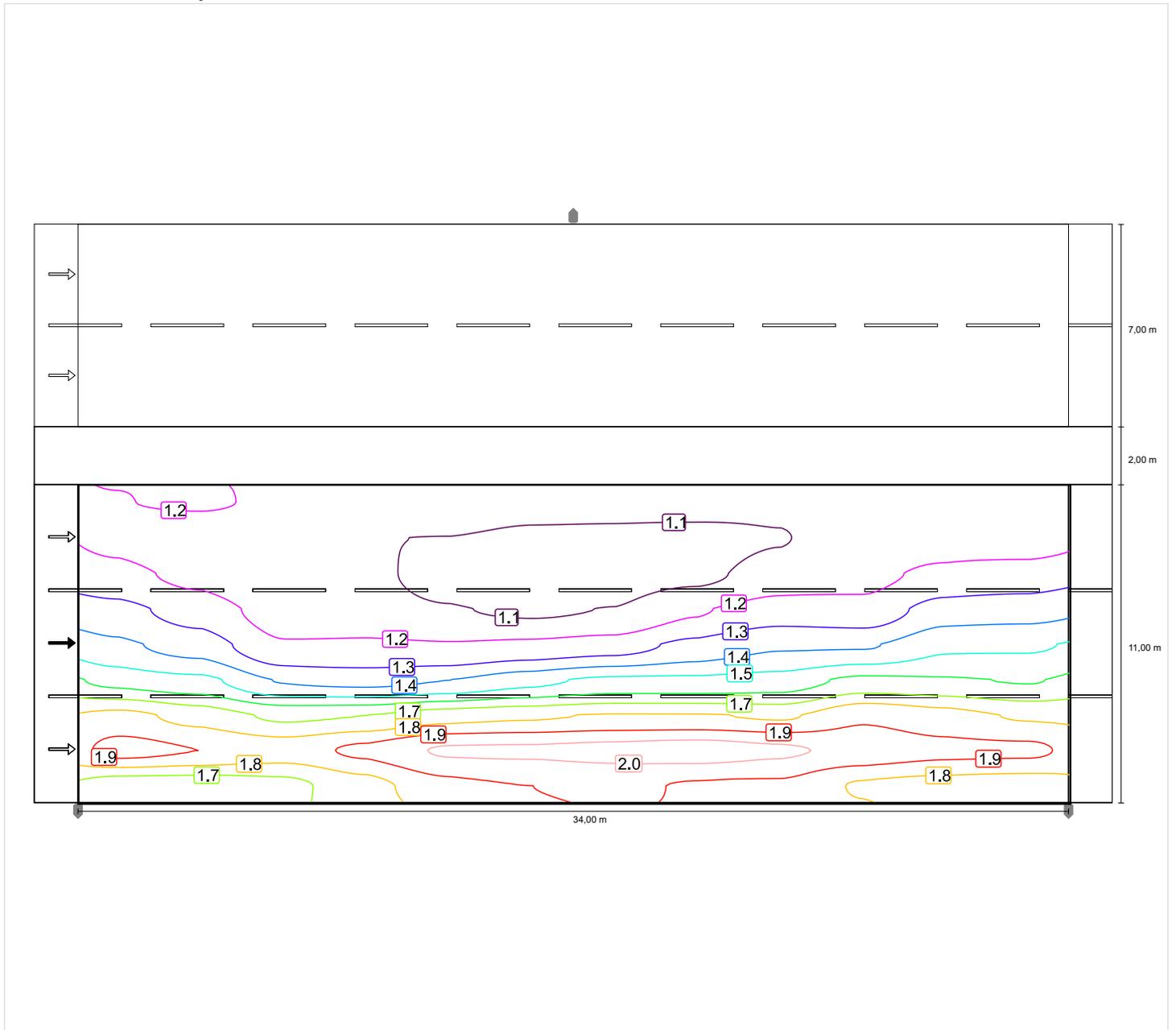


## Observador 2

### Luminancia en calzada seca

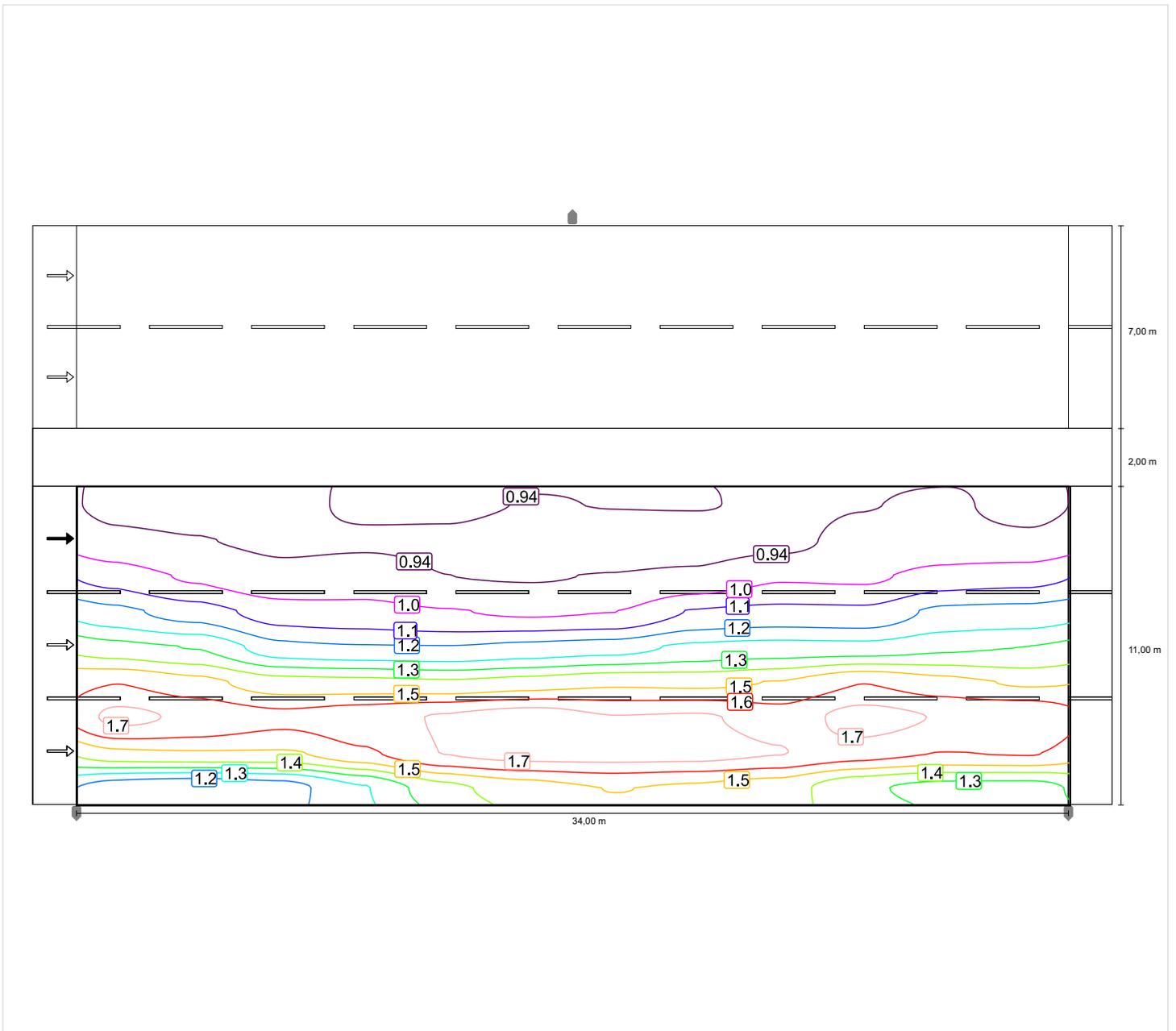


## Luminancia de lámpara nueva

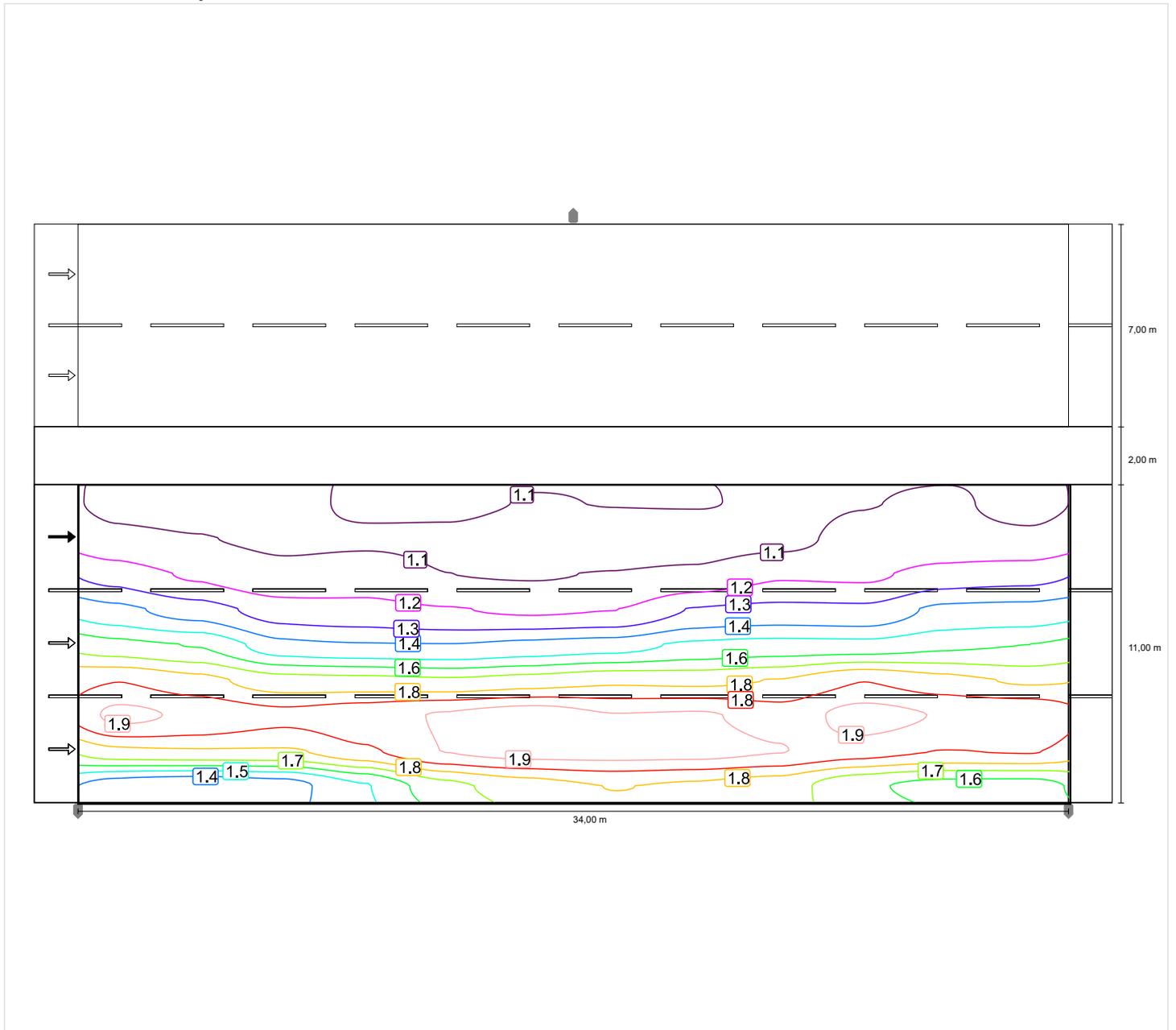


## Observador 3

### Luminancia en calzada seca



## Luminancia de lámpara nueva



## Calzada 1 (ME3a)

Factor de degradación: 0.85

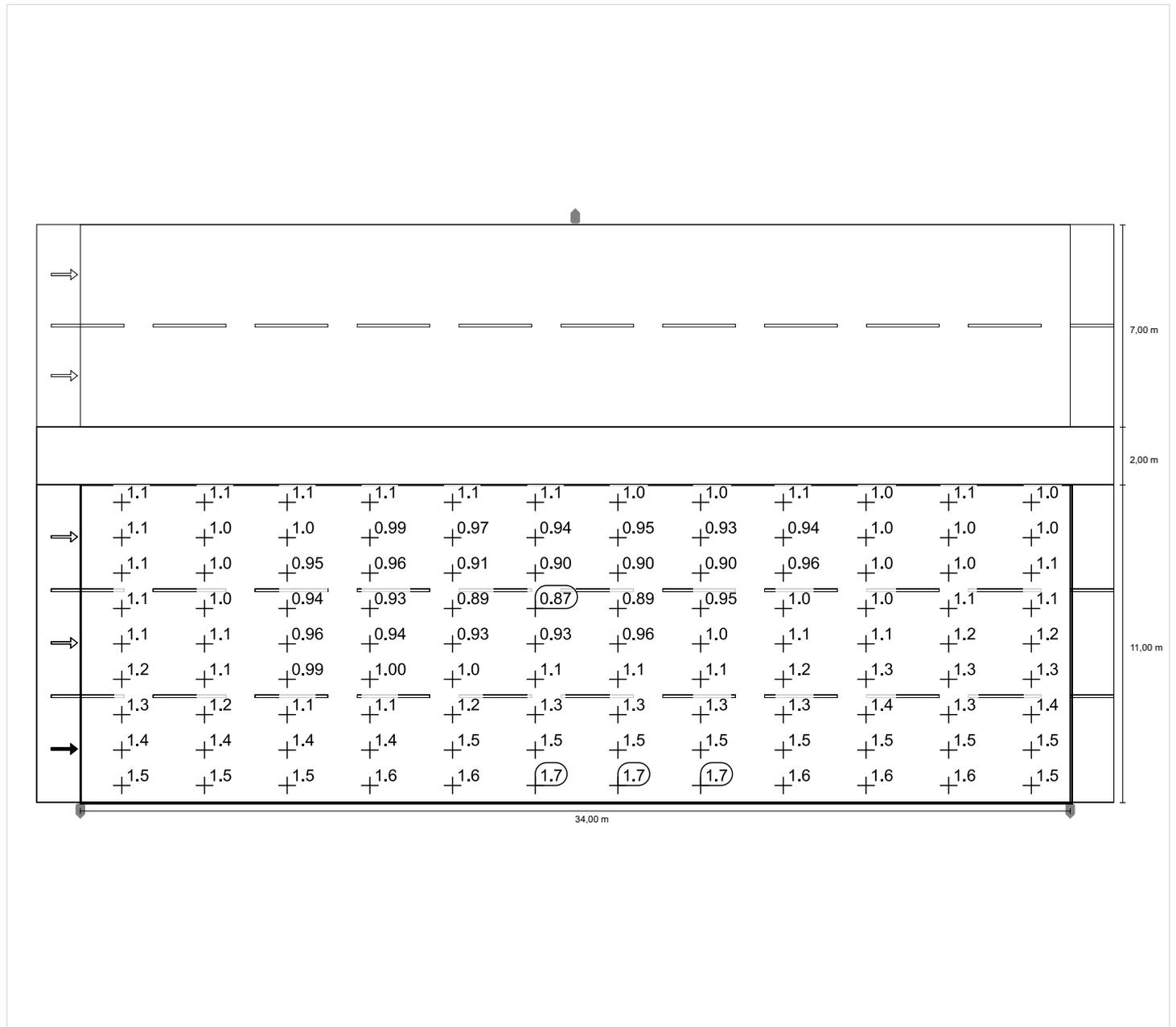
Trama: 12 x 9 Puntos

Clase de iluminación seleccionada: ME3a

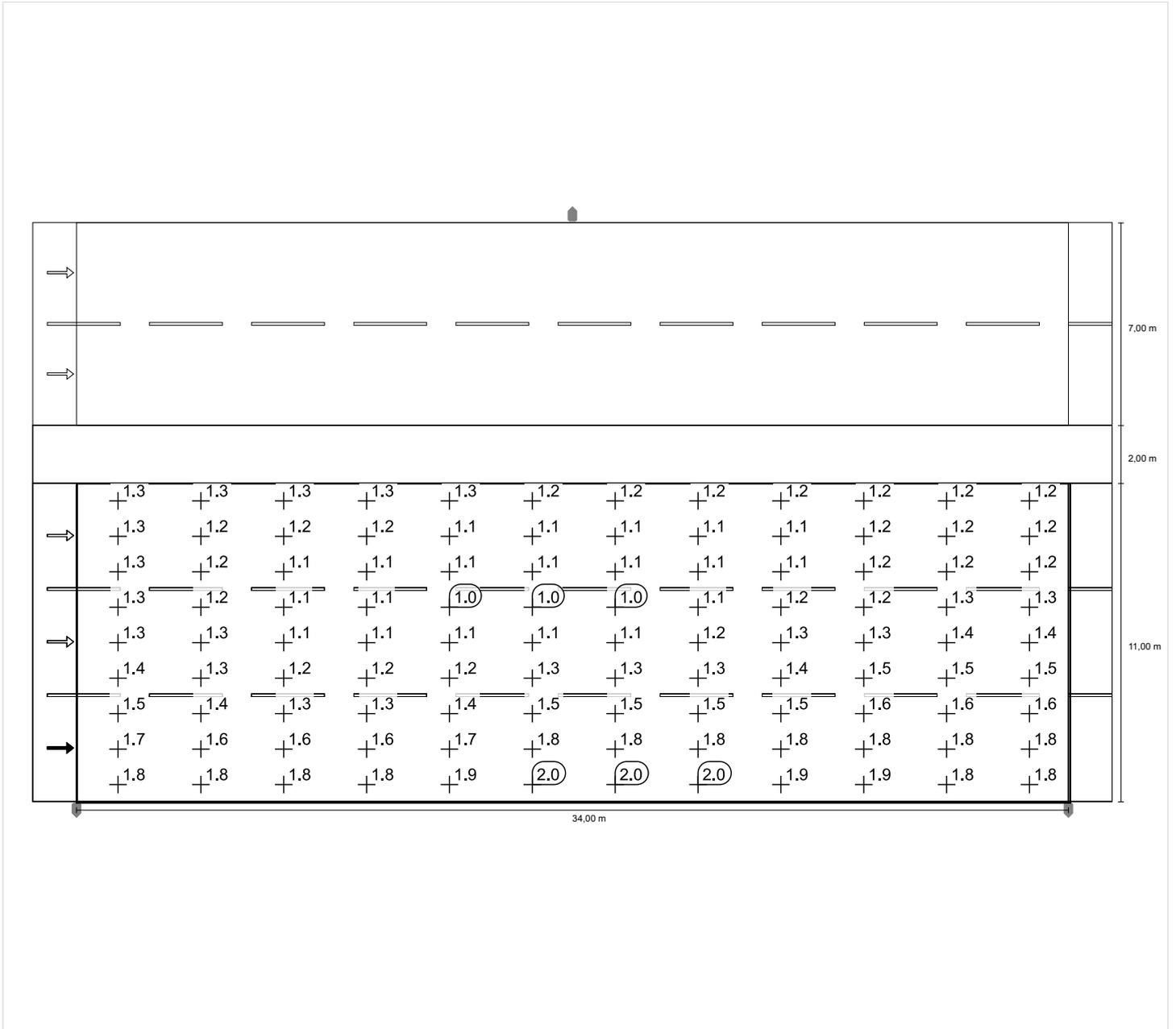
Lm [cd/m²] ≥ 1.00	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.70	TI [%] ≤ 15	SR ≥ 0.50
✓ 1.17	✓ 0.72	✓ 0.81	✓ 10	✓ 0.56

### Observador 1

### Luminancia en calzada seca

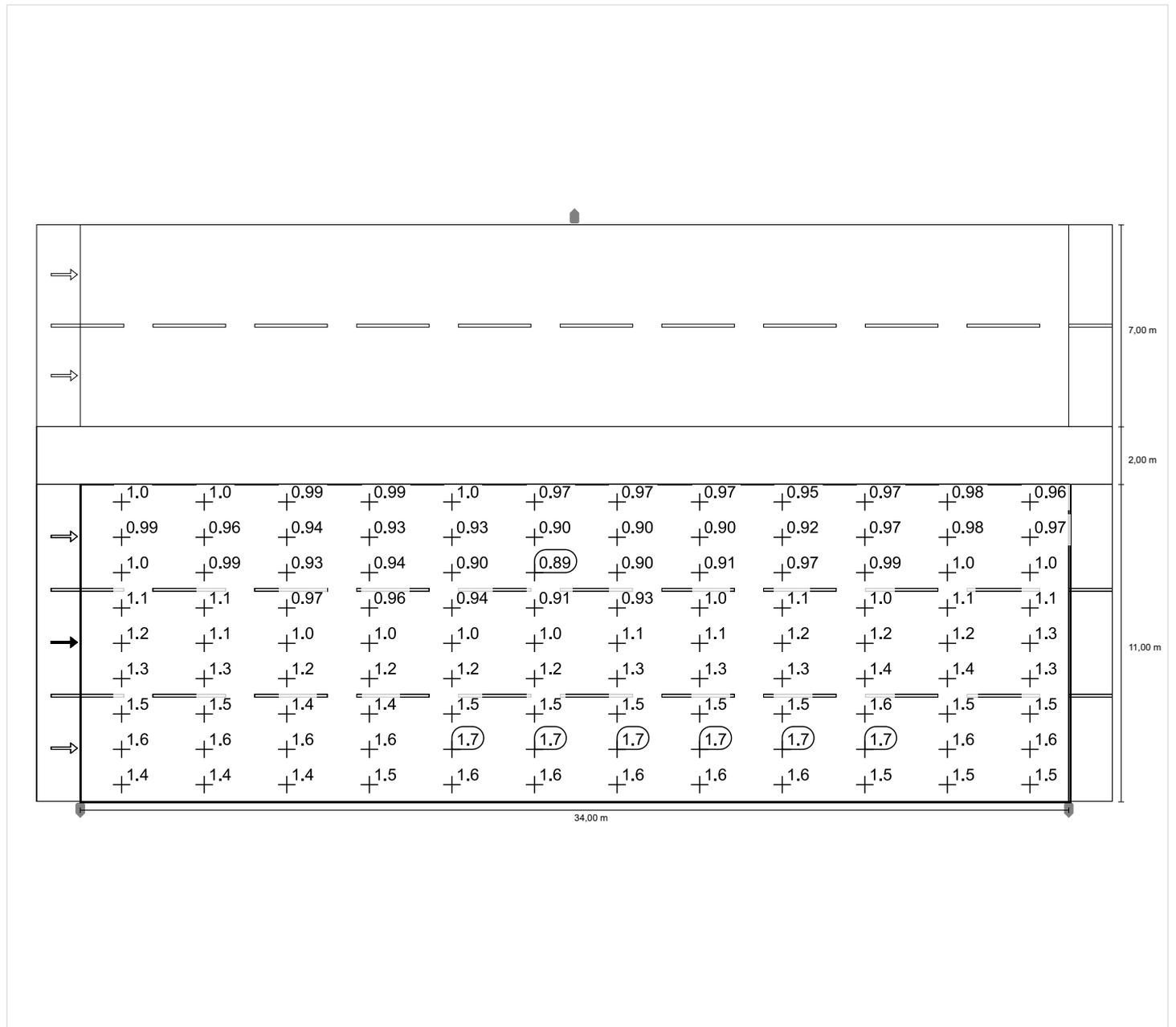


## Luminancia de lámpara nueva



## Observador 2

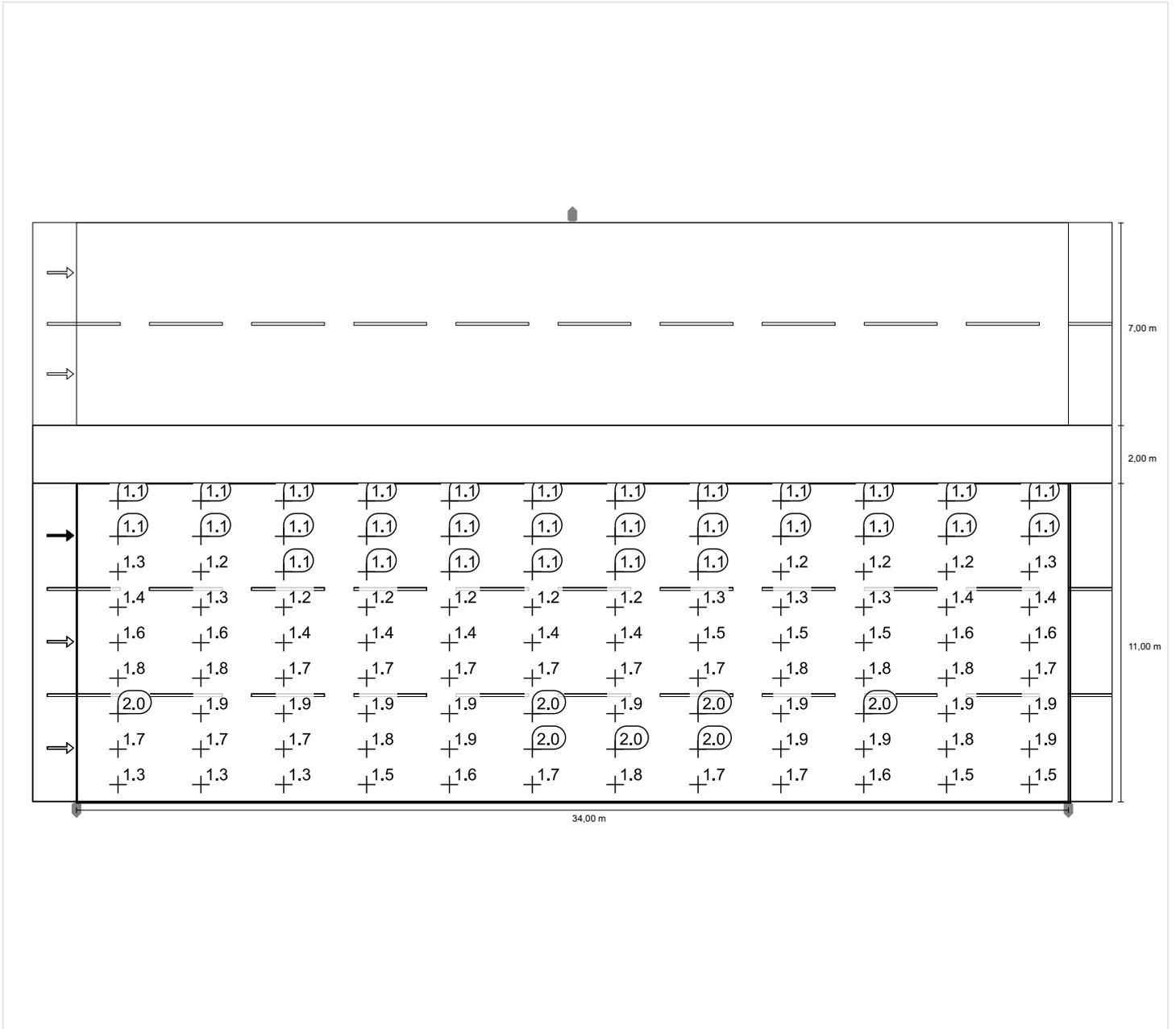
### Luminancia en calzada seca





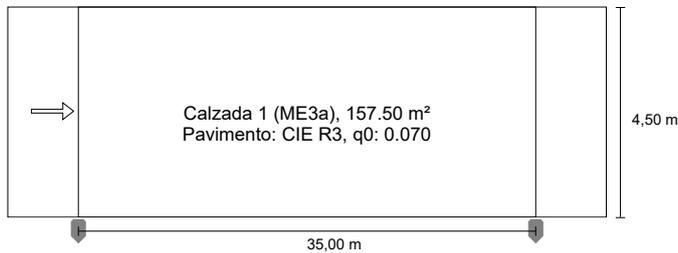


## Luminancia de lámpara nueva



## 05 AG-54 VIA 2 hacia EN 13201:2004

## TELEVES ATMOSLED N/E 36LED 78W T4000 P-OPT. AL.

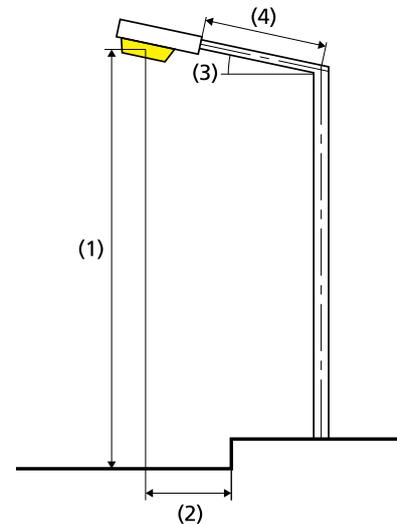


## Resultados para campos de evaluación

Factor de degradación: 0.85

## Calzada 1 (ME3a)

Lm [cd/m <sup>2</sup> ] ≥ 1.00	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.70	TI [%] ≤ 15	SR ≥ 0.50
✓ 1.28	✓ 0.68	✓ 0.82	✓ 8	✓ 0.86



Lámpara: 1x02290781

Flujo luminoso (luminaria): 11675.26 lm

Flujo luminoso (lámpara): 11677.00 lm

Potencia de las luminarias: 78.0 W

W/km: 2262.0

Organización: unilateral abajo

Distancia entre mástiles: 35.000 m

Inclinación del brazo (3): 0.0°

Longitud del brazo (4): 0.000 m

Altura del punto de luz (1): 10.000 m

Saliente del punto de luz (2): -0.300 m

ULR: 0.00

ULOR: 0.00

Valores máximos de la intensidad lumínica

a 70°: 380 cd/klm

a 80°: 159 cd/klm

a 90°: 8.13 cd/klm

Clase de potencia lumínica: G.1

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

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.0

## Calzada 1 (ME3a)

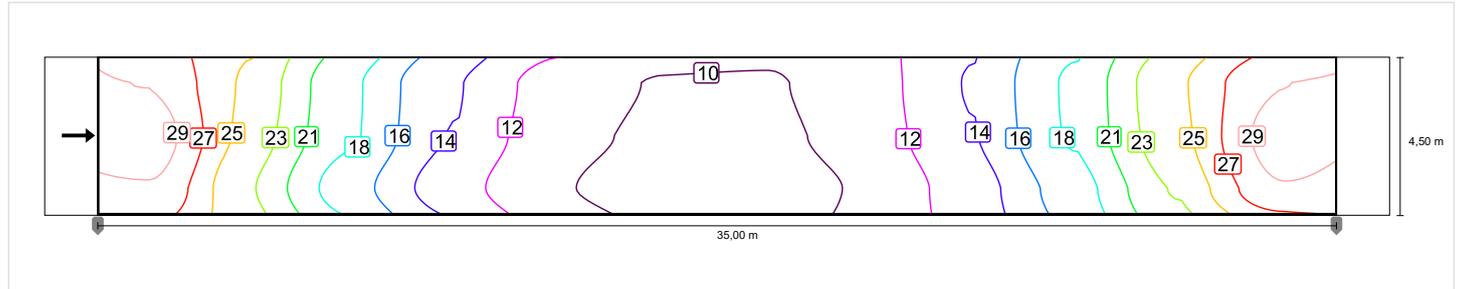
Factor de degradación: 0.85

Trama: 12 x 3 Puntos

Clase de iluminación seleccionada: ME3a

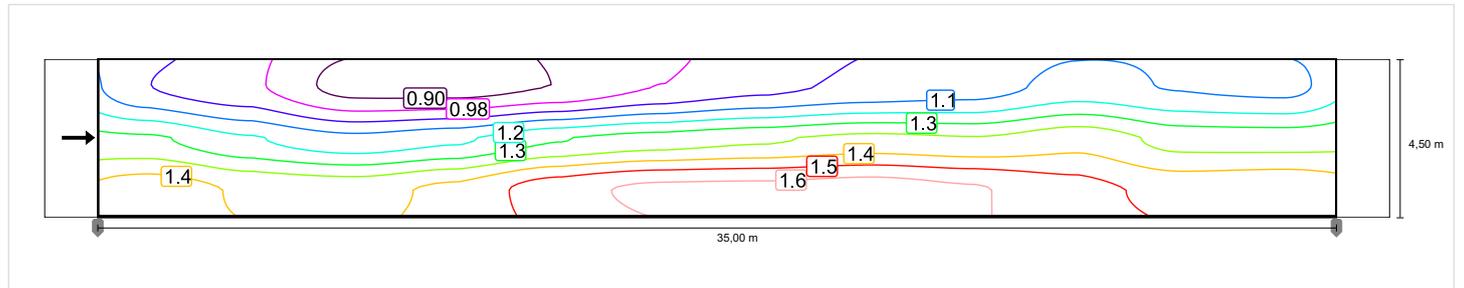
Lm [cd/m <sup>2</sup> ] ≥ 1.00	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.70	TI [%] ≤ 15	SR ≥ 0.50
✓ 1.28	✓ 0.68	✓ 0.82	✓ 8	✓ 0.86

### Intensidad lumínica horizontal

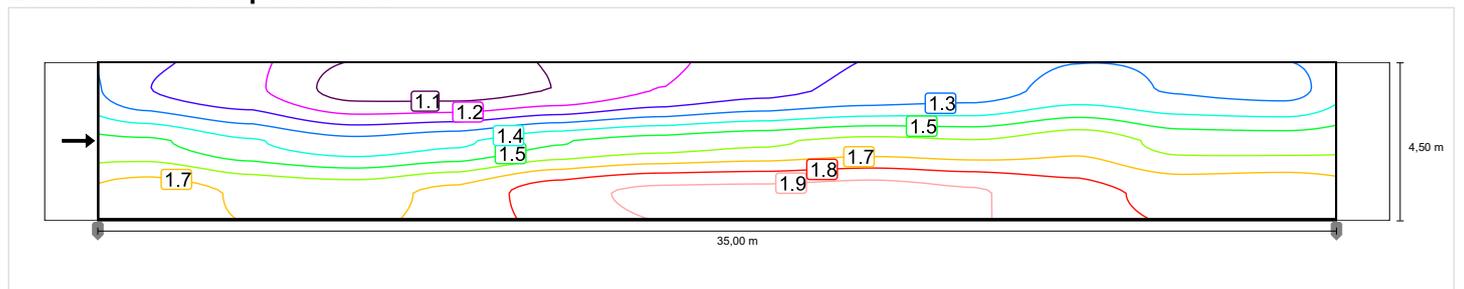


### Observador 1

#### Luminancia en calzada seca



#### Luminancia de lámpara nueva



## Calzada 1 (ME3a)

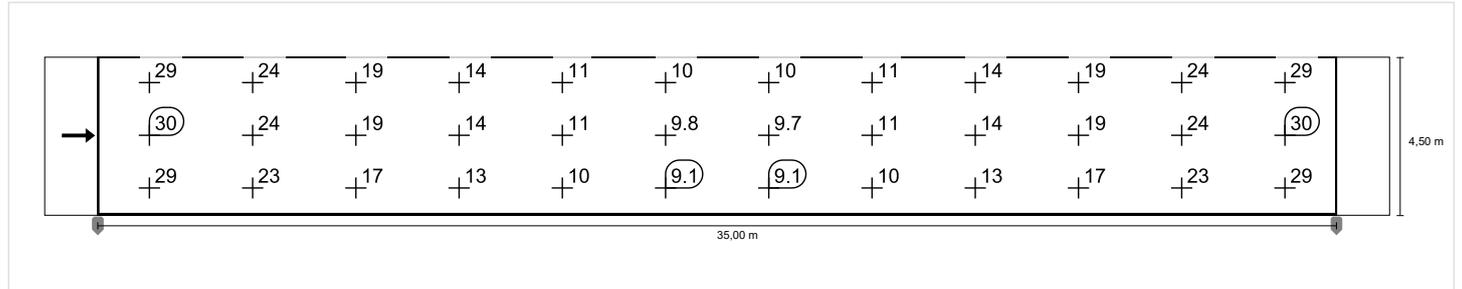
Factor de degradación: 0.85

Trama: 12 x 3 Puntos

Clase de iluminación seleccionada: ME3a

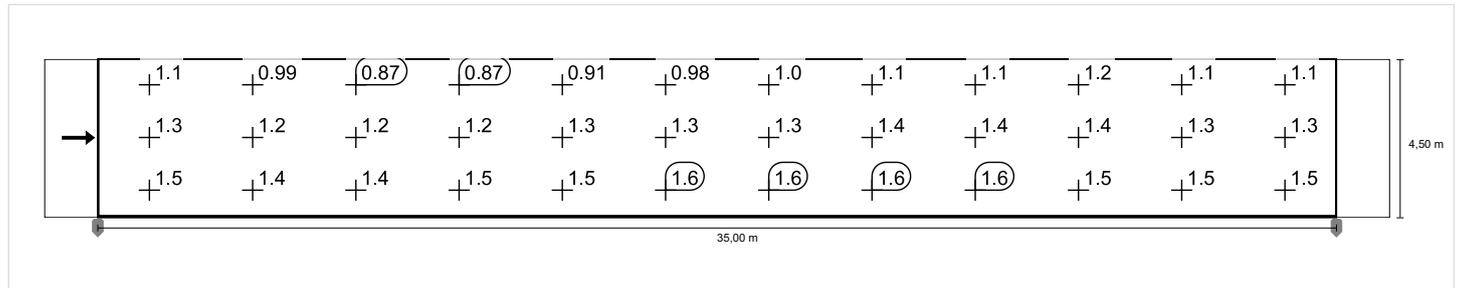
Lm [cd/m <sup>2</sup> ] ≥ 1.00	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.70	TI [%] ≤ 15	SR ≥ 0.50
✓ 1.28	✓ 0.68	✓ 0.82	✓ 8	✓ 0.86

### Intensidad lumínica horizontal

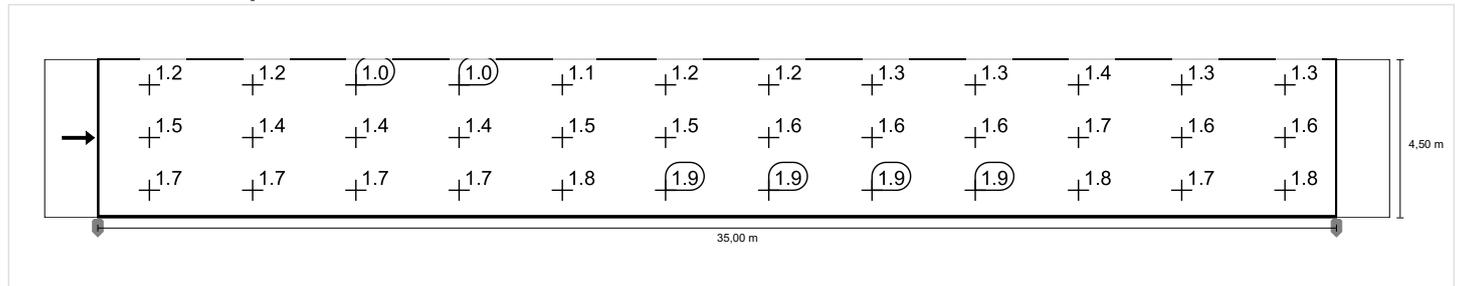


### Observador 1

### Luminancia en calzada seca



### Luminancia de lámpara nueva





OBRADOIRO ENXEÑEIROS

**ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA  
EFICIENCIA ENERGÉTICA  
DEL ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AG-53  
EN EL ENLACE CON LA AG-54**

**3. DOCUMENTACIÓN**

LUIS DURÁN AGEITOS  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
COLEGIADO 1189

CARMELO FREIRE BEIRO  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
COLEGIADO 1210



OBRADOIRO ENXEÑEIROS

**ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA  
EFICIENCIA ENERGÉTICA  
DEL ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AG-53  
EN EL ENLACE CON LA AG-54**

**3.1. PLANOS**

LUIS DURÁN AGEITOS  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
COLEGIADO 1189

CARMELO FREIRE BEIRO  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
COLEGIADO 1210



Situación

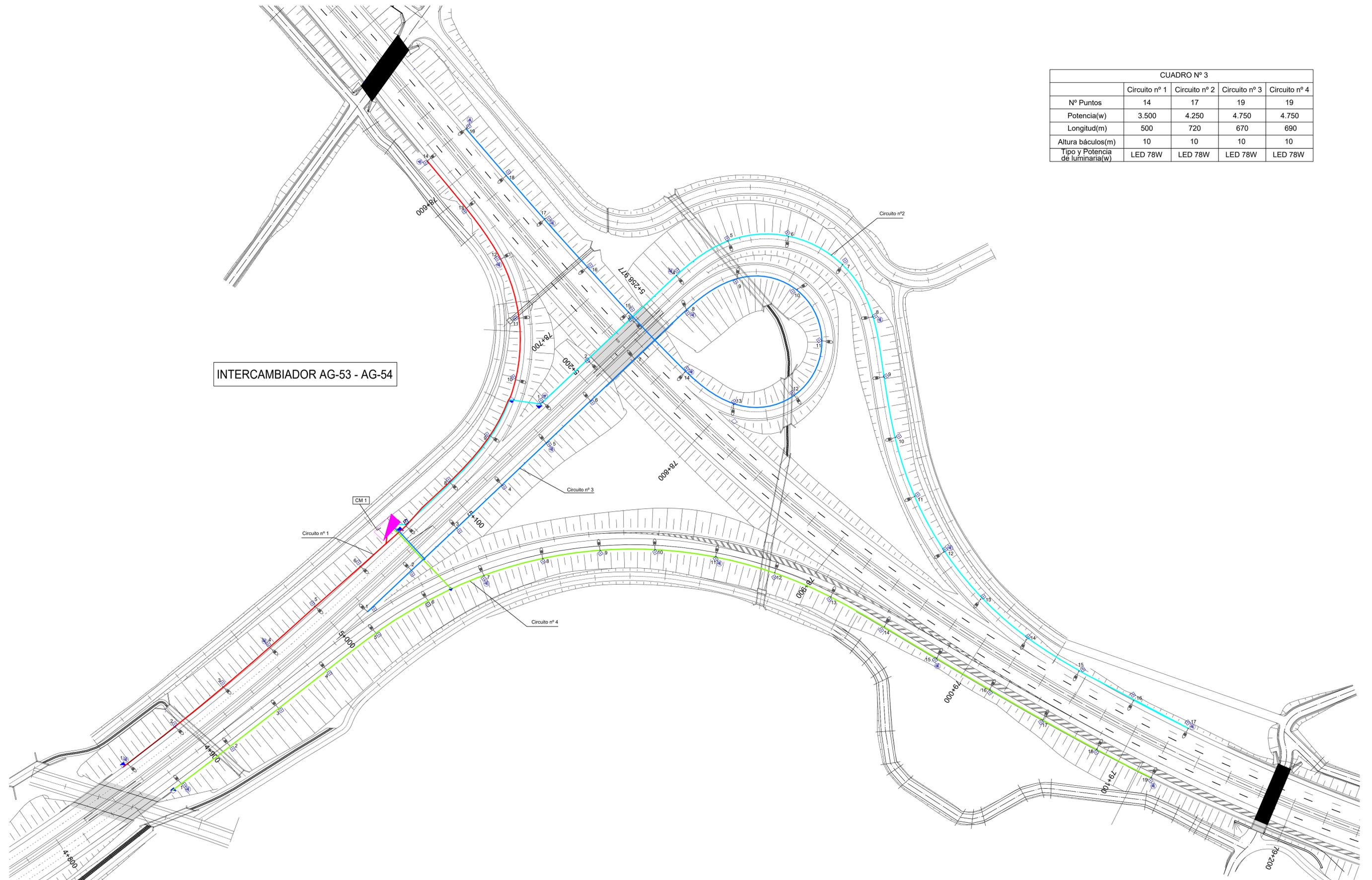


Emplazamiento

 <p><b>OBRADOIRO ENXEÑEIROS</b></p>	<p>LUIS DURÁN AGEITOS INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL COLEGIADO 1189</p>	<p><b>Firmado:</b> </p>	<p>Salgueiriños de Abaixo nº13, bajo Santiago de Compostela 15703 (A Coruña) Tel.: 981 554 350 Fax.: 981 554 811</p>
	<p>CARMELO FREIRE BEIRO INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL COLEGIADO 1210</p>		
<p><b>Obra:</b> ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AG-53 EN EL ENLACE CON LA AG-54</p>		<p><b>Escala:</b> S/E</p>	
<p><b>Plano de:</b> Situación y emplazamiento.</p>			
<p><b>Fecha:</b> Diciembre 2019</p>	<p><b>Expediente:</b></p>	<p><b>Sustituye:</b></p>	<p><b>Plano nº:</b> 01</p>



CUADRO Nº 3				
	Circuito nº 1	Circuito nº 2	Circuito nº 3	Circuito nº 4
Nº Puntos	14	17	19	19
Potencia(w)	3.500	4.250	4.750	4.750
Longitud(m)	500	720	670	690
Altura báculos(m)	10	10	10	10
Tipo y Potencia de luminaria(w)	LED 78W	LED 78W	LED 78W	LED 78W



INTERCAMBIADOR AG-53 - AG-54

 <p><b>OBRADOIRO ENXEÑEIRO</b></p>	<p>LUIS DURÁN AGEITOS INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL COLEGIADO 1189</p>	<p>Firmado: </p>	<p>Salgueiros de Abaixo nº13, 1ººº Santiago de Compostela 15703 A Coruña Tel: 981 554 200 Fax: 981 554 811 obradoiro@obradoiro.info www.obradoiro.info</p>
	<p>CARMELO FREIRE BEIRO INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL COLEGIADO 1210</p>	<p>Obra: ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AG-53 EN EL ENLACE CON LA AG-54</p>	
<p>Plano de: Instalación de alumbrado. Propuesta de mejora.</p>			<p>Plano nº: 03</p>
<p>Fecha: Diciembre 2019</p>	<p>Expediente:</p>	<p>Sustituye:</p>	



OBRADOIRO ENXEÑEIROS

**ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA  
EFICIENCIA ENERGÉTICA  
DEL ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AG-53  
EN EL ENLACE CON LA AG-54**

**3.2. PRESUPUESTO**

LUIS DURÁN AGEITOS  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
COLEGIADO 1189

CARMELO FREIRE BEIRO  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
COLEGIADO 1210

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
<b>CAPÍTULO 01 Propuesta reforma sustitución luminarias</b>										
01.01	<p><b>Ud. Luminaria LED 78 W 11675 lm</b></p> <p>Luminaria LED de 78 W y 11675 lum, modelo Atmosled 36 LED T4000K P-OPT ref. 68230001400101 de Televés o equivalente. Luminaria fabricada en cuerpo de aleación de aluminio 6063 T5 extruido, mecanizado y anodizado. Sistema de refrigeración pasivo de la fuente de luz, que no deberá permitir la acumulación de suciedad. Brazo en inyección de aluminio L- 2520 termolacado que permite la instalación en brazo o columna (post top y lateral) y regulación de la luminaria ±15grados Vida útil de la luminaria y del grupo óptico L80B10&gt;=100.000 horas Luminaria con certificado ENEC o equivalente Grado de protección IP67 de la luminaria completa. Clase II de aislamiento eléctrico. Grado de protección IK10 de la luminaria completa en todas las distribuciones fotométricas Eficiencia de la luminaria completa &gt;=150lm/W (necesario ensayo fotométrico realizado en entidad acreditada por ENAC) Índice de reproducción cromática IRC=70 para 4000K. 3 elipses de McAdam Intensidad de corriente de los LED &lt;400 mA Factor de potencia del conjunto &gt;=0,95 Driver clase II certificado ENEC. Módulo led certificado ENEC Conexión eléctrica a la red a través de conector estanco aéreo IP 68 Módulo LED multi array fabricado en aluminio que favorece una correcta disipación del calor Protección contra sobretensiones de hasta 10 KV Luminaria que cumpla los requerimiento SELV AMPLIO RANGO DE TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO Desde -20°C a 40°C Las luminarias disponen de un dispositivo compensador de presión para evitar la posible absorción de polvo y humedad que puede ocurrir cuando se crean diferencias de presión negativa entre el interior de un espacio y el exterior en cavidades con altos grados de protección IP. Informe de ensayo de vibraciones según UNE EN 606068-2-6:2008 y UNE EN 60598-1 Ensayo de resistencia a las vibraciones en condiciones severas de empleo Informe de ensayo de niebla salina neutra según la norma EN ISO 9227:2012 durante 500 horas. Instalada según plano, con controlador para regulación de la instalación programado para 2 escalores y con reducción al 70% de la potencia nominal, para instalación sobre columna o báculo, totalmente instalada y conexionada, probada y funcionando.</p>									
							69,00	410,11	28.297,59	
01.02	<p><b>Ud. Soporte vertical</b></p> <p>Brazo en inyección de aluminio L- 2520 termolacado que permite la instalación en brazo o columna (post top y lateral) y regulación de la luminaria ±15grados. Unidad totalmente instalada y funcionando.</p>									
							69,00	40,37	2.785,53	
01.03	<p><b>Ud. Modificación de cuadro CM1</b></p> <p>Modificación del Caudro CM VD08 para desconexión de reductores de flujo e instalación de reloj retirado del reductor de flujo, mano de obra, si- nópticos, tornillería y pequeño material, canal, rotulación en plástico rí- gido negro con letras en blanco, obra civil, montaje, puesta a punto y prue- bas.</p>									
							1,00	75,97	75,97	
01.04	<p><b>Ud. Transporte y colocación</b></p> <p>Transporte y colocación de luminarias, mediante grúa telescópica con cesta. Incluido material auxiliar y personal necesario.</p>									
							1,00	865,10	865,10	
<b>TOTAL CAPÍTULO 01 Propuesta reforma sustitución luminarias .....</b>								<b>32.024,19</b>	<b>32.024,19</b>	
<b>TOTAL .....</b>								<b>32.024,19</b>	<b>32.024,19</b>	



OBRADOIRO ENXEÑEIROS

**ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA  
EFICIENCIA ENERGÉTICA  
DEL ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AG-53  
EN EL ENLACE CON LA AG-54**

**3.3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES  
TÉCNICAS**

LUIS DURÁN AGEITOS  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
COLEGIADO 1189

CARMELO FREIRE BEIRO  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
COLEGIADO 1210



## 1 PLIEGO DE CONDICIONES

### 1.1 CONDICIONES FACULTATIVAS.

- 1.1.1 TECNICO DIRECTOR DE OBRA.
- 1.1.2 CONSTRUCTOR O INSTALADOR.
- 1.1.3 VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.
- 1.1.4 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.
- 1.1.5 PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN LA OBRA.
- 1.1.6 TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.
- 1.1.7 INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.
- 1.1.8 RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.
- 1.1.9 FALTAS DE PERSONAL.
- 1.1.10 CAMINOS Y ACCESOS.
- 1.1.11 REPLANTEO.
- 1.1.12 COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
- 1.1.13 ORDEN DE LOS TRABAJOS.
- 1.1.14 FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS.
- 1.1.15 AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR.
- 1.1.16 PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.
- 1.1.17 RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA.
- 1.1.18 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
- 1.1.19 OBRAS OCULTAS.
- 1.1.20 TRABAJOS DEFECTUOSOS.
- 1.1.21 VICIOS OCULTOS.
- 1.1.22 DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA.
- 1.1.23 MATERIALES NO UTILIZABLES.
- 1.1.24 GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS.
- 1.1.25 LIMPIEZA DE LAS OBRAS.
- 1.1.26 DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA.
- 1.1.27 PLAZO DE GARANTÍA.
- 1.1.28 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.
- 1.1.29 DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA.
- 1.1.30 PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA.
- 1.1.31 DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA.

### 1.2 CONDICIONES ECONÓMICAS

- 1.2.1 COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS.
- 1.2.2 PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA.
- 1.2.3 PRECIOS CONTRADICTORIOS.
- 1.2.4 RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS.
- 1.2.5 DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS.
- 1.2.6 ACOPIO DE MATERIALES.
- 1.2.7 RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS TRABAJADORES.
- 1.2.8 RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.
- 1.2.9 MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS.
- 1.2.10 ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA.
- 1.2.11 PAGOS.
- 1.2.12 IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.
- 1.2.13 DEMORA DE LOS PAGOS.
- 1.2.14 MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS.



- 1.2.15 UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES.
- 1.2.16 SEGURO DE LAS OBRAS.
- 1.2.17 CONSERVACIÓN DE LA OBRA.
- 1.2.18 USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO.

*1.3 CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN Y MONTAJE DE  
INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN*

- 1.3.1 CONDICIONES GENERALES.
- 1.3.2 LUMINARIAS LED
  - 1.3.2.1 MÓDULO LED INTEGRADO EN LA LUMINARIA
  - 1.3.2.2 DISPOSITIVO DE CONTROL ELECTRÓNICO
- 1.3.3 CONTROL.
- 1.3.4 SEGURIDAD.
- 1.3.5 LIMPIEZA.
- 1.3.6 MANTENIMIENTO.
- 1.3.7 CRITERIOS DE MEDICION.



## **1 PLIEGO DE CONDICIONES**

### **1.1 CONDICIONES FACULTATIVAS.**

#### **1.1.1 TECNICO DIRECTOR DE OBRA.**

Corresponde al Técnico Director:

- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las órdenes complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución técnica.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- Redactar cuando sea requerido el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Constructor o Instalador.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.
- Realizar o disponer las pruebas o ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor o Instalador, impartíéndole, en su caso, las órdenes oportunas.
- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.
- Suscribir el certificado final de la obra.

#### **1.1.2 CONSTRUCTOR O INSTALADOR.**

Corresponde al Constructor o Instalador:

- Organizar los trabajos, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.



- Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- Suscribir con el Técnico Director el acta de replanteo de la obra.
- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar al Técnico Director con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

#### **1.1.3 VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.**

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor o Instalador consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.

#### **1.1.4 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.**

El Constructor o Instalador, a la vista del Proyecto, conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Técnico de la Dirección Facultativa.

#### **1.1.5 PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN LA OBRA.**

El Constructor o Instalador viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada



como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas disposiciones competan a la contrata.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Técnico para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

El Jefe de la obra, por sí mismo o por medio de sus técnicos encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Técnico Director, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

#### **1.1.6 TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.**

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Técnico Director dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

#### **1.1.7 INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.**

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor o Instalador estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Técnico Director.



Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor o Instalador, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará al Constructor o Instalador, el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

El Constructor o Instalador podrá requerir del Técnico Director, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

#### **1.1.8 RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.**

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Técnico Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para ese tipo de reclamaciones.

#### **1.1.9 FALTAS DE PERSONAL.**

El Técnico Director, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

#### **1.1.10 CAMINOS Y ACCESOS.**

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Técnico Director podrá exigir su modificación o mejora.

Asimismo el Constructor o Instalador se obligará a la colocación en lugar visible, a la entrada de la obra, de un cartel exento de panel metálico sobre estructura auxiliar donde se reflejarán los datos de la obra en relación al título de la misma, entidad promotora y nombres de los técnicos competentes, cuyo diseño deberá ser aprobado previamente a su colocación por la Dirección Facultativa.

#### **1.1.11 REPLANTEO.**

El Constructor o Instalador iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Técnico Director y una vez este haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Técnico, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

#### **1.1.12 COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.**

El Constructor o Instalador dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Técnico Director del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

#### **1.1.13 ORDEN DE LOS TRABAJOS.**

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en los que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

#### **1.1.14 FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS.**

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

#### **1.1.15 AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR.**

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se

interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Técnico Director en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor o Instalador está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente.

#### **1.1.16 PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.**

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor o Instalador, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Técnico. Para ello, el Constructor o Instalador expondrá, en escrito dirigido al Técnico, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

#### **1.1.17 RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA.**

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

#### **1.1.18 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.**

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Técnico al Constructor o Instalador, dentro de las limitaciones presupuestarias.

#### **1.1.19 OBRAS OCULTAS.**

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, siendo entregados: uno, al Técnico; otro a la Propiedad; y el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

### **1.1.20 TRABAJOS DEFECTUOSOS.**

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales y Particulares de índole Técnica "del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala gestión o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exima de responsabilidad el control que compete al Técnico, ni tampoco el hecho de que los trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre serán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Técnico Director advierta vicios o defectos en los trabajos citados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y para verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción o ambas, se planteará la cuestión ante la Propiedad, quien resolverá.

### **1.1.21 VICIOS OCULTOS.**

Si el Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos que se observen serán de cuenta del Constructor o Instalador, siempre que los vicios existan realmente.

### **1.1.22 DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA.**

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y para proceder a su empleo o acopio, el Constructor o Instalador deberá presentar al Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la

que se indiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

#### **1.1.23 MATERIALES NO UTILIZABLES.**

El Constructor o Instalador, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Técnico.

#### **1.1.24 GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS.**

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

#### **1.1.25 LIMPIEZA DE LAS OBRAS.**

Es obligación del Constructor o Instalador mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca un buen aspecto.

#### **1.1.26 DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA.**

El Técnico Director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuesto por la legislación vigente.

#### **1.1.27 PLAZO DE GARANTÍA.**

El plazo de garantía será de doce meses, y durante este período el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta causa se produjeran, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Propiedad con cargo a la fianza.



El Contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra.

Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

#### **1.1.28 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.**

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisionales y definitivas, correrán a cargo del Contratista.

Por lo tanto, el Contratista durante el plazo de garantía será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad, antes de la Recepción Definitiva.

#### **1.1.29 DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA.**

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor o Instalador de reparar a su cargo aquéllos desperfectos inherentes a la norma de conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

#### **1.1.30 PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA.**

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Técnico Director marcará al Constructor o Instalador los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

#### **1.1.31 DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA.**

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudadas por otra empresa.

## 1.2 CONDICIONES ECONÓMICAS

### 1.2.1 COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS.

El cálculo de los precios de las distintas unidades de la obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- a) La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de la obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de la seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tenga lugar por accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obras.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán Gastos Generales:

- Los Gastos Generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración Pública este porcentaje se establece un 13 por 100).

Beneficio Industrial:

- El Beneficio Industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de Ejecución Material:



- Se denominará Precio de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial y los gastos generales.

Precio de Contrata:

- El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.
- El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

### **1.2.2 PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA.**

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de Contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista. Los Gastos Generales se estiman normalmente en un 13% y el beneficio se estima normalmente en 6%, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro destino.

### **1.2.3 PRECIOS CONTRADICTORIOS.**

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Técnico decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Técnico y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determina el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsistiese la diferencia se acudirá en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

### **1.2.4 RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS.**

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas).



### **1.2.5 DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS.**

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al cinco por ciento (5 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 5%.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

### **1.2.6 ACOPIO DE MATERIALES.**

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordena por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

### **1.2.7 RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS TRABAJADORES.**

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Técnico Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor o Instalador, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Técnico Director.

Si hecha esta notificación al Constructor o Instalador, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.



### **1.2.8 RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.**

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Técnico.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando el resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente a cada unidad de la obra y a los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones Económicas", respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Técnico los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha de recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos o devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Técnico Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Técnico Director en la forma prevenida de los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Técnico Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere.

### **1.2.9 MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS.**

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Técnico Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese

una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Técnico Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

#### **1.2.10 ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA.**

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Técnico Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

#### **1.2.11 PAGOS.**

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe, corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Técnico Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

#### **1.2.12 IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.**

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (o/oo) del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de Obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

#### **1.2.13 DEMORA DE LOS PAGOS.**

Se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de Pagos, cuando el Contratista no justifique en la fecha el presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

#### **1.2.14 MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS.**

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Técnico Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Técnico Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Técnico Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

#### **1.2.15 UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES.**

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Técnico Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

#### **1.2.16 SEGURO DE LAS OBRAS.**

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para



que con cargo a ella se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc.; y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Técnico Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

#### **1.2.17 CONSERVACIÓN DE LA OBRA.**

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Técnico Director en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Técnico Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio está obligado el Contratista a revisar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

### **1.2.18 USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO.**

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

## **1.3 CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN Y MONTAJE DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN**

### **1.3.1 CONDICIONES GENERALES.**

Para el conjunto de actuaciones que se lleven a cabo sobre las instalaciones objeto del contrato, será de obligado cumplimiento toda la normativa técnica vigente y de seguridad e higiene, así como toda la que pueda ser de aplicación por sus características, en especial lo dispuesto en los Reales Decretos 842/2002 y 1890/2008 por los cuales se aprueban el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y el Reglamento de Eficiencia Energética de Alumbrado Exterior, respectivamente.

Todos los equipos a suministrar, incluyendo los equipos auxiliares y accesorios serán de primera calidad y de marcas de reconocido prestigio, y deberán aportar certificados y ensayos emitidos.

Cualquier equipo y elemento integrante de los equipos de iluminación esencial para el correcto funcionamiento, se considerará incluido en el suministro, aunque no se mencione expresamente.

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, bien entendiendo que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento

Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

### 1.3.2 LUMINARIAS LED

Dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y expediente técnico, tanto de la luminaria como de sus componentes.

- Certificado ISO 9001 de la empresa fabricante de luminarias.
- Certificado ISO 14001 EMAS u otro que acredite que la empresa fabricante de las luminarias se encuentre adherido a un sistema integral de residuos.
- Certificado ENEC (European Norm Electrical Certification) de los productos propuestos.
- El diseño de la carcasa de la luminaria 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 específicas.
- El diseño de la luminaria permitirá la reposición del sistema óptico y el dispositivo de control electrónico de manera independiente, de forma que el mantenimiento de los mismos no implique el cambio de la luminaria completa.
- Dará cumplimiento a las siguientes normas cuando sean de aplicación:
  - UNE-EN 60598-1 Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
  - UNE-EN 60598-2. Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público.
  - UNE-EN 62493. Evaluación de los equipos de iluminación en relación con la exposición humana a los campos electromagnéticos.
  - UNE-EN 62471 de seguridad fotobiológica de lámpara y aparatos que utilizan lámparas.
  - UNE-EN 61000-3-2. Compatibilidad de electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada  $\leq 16$  A por fase).
  - UNE-EN 61000-3-3. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3: Límites. Sección 3: Limitación de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y



flicker en las redes públicas de suministro de baja tensión para equipos con corriente de entrada  $\leq 16$  A por fase y no sujetos a una conexión condicional.

- UNE EN- 61547. Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad-CEM.
- UNE-EN 55015. Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
- El grado de hermeticidad de la luminaria completa, conjunto óptico y general, será al menos IP66.
- Deberá disponer de ensayo fotométrico de la luminaria (según UNE 13032): matriz de intensidades luminosas, diagrama polar e isolux y curva coeficiente de utilización. Flujo luminoso total emitido por la luminaria y flujo luminoso al hemisferio superior en posición de trabajo máximo permitido FHS inst (ULOR), según lo marcado en el cuadro 25 del Reglamento CE nº 245-2009, y que está en función de la clase de alumbrado de la vía y del flujo luminoso de la lámpara, cuyo valor máximo es del 3%.
- La eficacia del conjunto del sistema alimentado y estabilizado, será como mínimo de 85 lm/W.
- El rendimiento de la luminaria será como mínimo del 75%.
- Las características de emisión luminosa de la luminaria en función de la temperatura ambiente exterior, estará en un rango de temperaturas de funcionamiento de  $-10^{\circ}\text{C}$  a  $35^{\circ}\text{C}$  (variación máxima  $\pm 5\%$ ).
- La vida útil en horas de la luminaria, considerando el parámetro L70 (reducción del 30% del flujo con una tasa de fallo como máximo del 10% a una temperatura determinada) será como mínimo de 80.000 horas a temperatura media  $25^{\circ}$ .
- El grado de depreciación de flujo luminoso deberá ser inferior a:
  - De 0 a 12.000 horas 1%
  - De 12.000 a 28.000 horas 5%
  - De 28.000 horas a 80.000 horas 30%.

#### 1.3.2.1 MÓDULO LED INTEGRADO EN LA LUMINARIA

- El índice de Reproducción Cromática será como mínimo Ra 60.
- Se admite un rango de temperatura de color correlacionada en Kelvin desde 2.800 a 4.500 K.



- La documentación de la luminaria incluirá la temperatura máxima asignada (tc) del módulo LED.
- La tensión de trabajo será 230 V, con una corriente de alimentación máxima de 600 mA y un factor de potencia > 0,9.
- Darán cumplimiento a las siguientes normas:
  - UNE-EN 62031. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
  - UNE-EN 62471 de Seguridad fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan lámparas.

#### 1.3.2.2 DISPOSITIVO DE CONTROL ELECTRÓNICO

- El índice de distorsión armónica total máximo será del 20%.
- La eficiencia de este será superior al 92%.
- Factor de potencia como mínimo 0,9.
- La potencia consumida por el dispositivo conforme a sus características nominales no será superior a 7 W.
- Incorporarán sistemas para regulación de flujo.
- Darán cumplimiento a las siguientes normas:
  - 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.

#### 1.3.3 CONTROL.

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos o partes de la instalación que se ordenen por el Técnico Director de la misma, siendo ejecutados en laboratorio que designe la dirección, con cargo a la contrata.

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, todos los materiales a emplear, cuyas características técnicas, así como las de su puesta en obra, han quedado ya especificadas en apartados anteriores, serán reconocidos por el Técnico Director o persona en la que éste delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que por mala calidad, falta de protección o aislamiento u otros defectos no se estimen admisibles por aquél, deberán ser



retirados inmediatamente. Este reconocimiento previo de los materiales no constituirá su recepción definitiva, y el Técnico Director podrá retirar en cualquier momento aquellos que presenten algún defecto no apreciado anteriormente, aún a costa, si fuera preciso, de deshacer la instalación o montaje ejecutados con ellos. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de las especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se hayan empleado.

#### **1.3.4 SEGURIDAD.**

En general, basándonos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las especificaciones de las normas NTE, se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

- Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándonos la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.
- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.
- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.
- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V mediante transformadores de seguridad.
- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.
- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.
- En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.
- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a seguridad, higiene y salud en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

#### **1.3.5 LIMPIEZA.**

Antes de la Recepción provisional, los cuadros se limpiarán de polvo, pintura, cascarillas y de cualquier material que pueda haberse acumulado durante el curso de la obra en su interior o al

exterior.

### 1.3.6 MANTENIMIENTO.

Cuando sea necesario intervenir nuevamente en la instalación, bien sea por causa de averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados de ejecución, control y seguridad, en la misma forma que si se tratara de una instalación nueva. Se aprovechará la ocasión para comprobar el estado general de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precisen, utilizando materiales de características similares a los reemplazados.

### 1.3.7 CRITERIOS DE MEDICION.

Las unidades de obra serán medidas con arreglo a los especificado en la normativa vigente, o bien, en el caso de que ésta no sea suficiente explícita, en la forma reseñada en el Pliego Particular de Condiciones que les sea de aplicación, o incluso tal como figuren dichas unidades en el Estado de Mediciones del Proyecto. A las unidades medidas se les aplicarán los precios que figuren en el Presupuesto, en los cuales se consideran incluidos todos los gastos de transporte, indemnizaciones y el importe de los derechos fiscales con los que se hallen gravados por las distintas Administraciones, además de los gastos generales de la contrata. Si hubiera necesidad de realizar alguna unidad de obra no comprendida en el Proyecto, se formalizará el correspondiente precio contradictorio.

Los cables, bandejas y tubos se medirán por unidad de longitud (metro), según tipo y dimensiones.

En la medición se entenderán incluidos todos los accesorios necesarios para el montaje (grapasp, terminales, bornes, prensaestopas, cajas de derivación, etc.), así como la mano de obra para el transporte en el interior de la obra, montaje y pruebas de recepción.

Los cuadros y receptores eléctricos se medirán por unidades montadas y conexionadas.

La conexión de los cables a los elementos receptores (cuadros, motores, resistencias, aparatos de control, etc.) será efectuada por el suministrador del mismo elemento receptor.

El transporte de los materiales en el interior de la obra estará a cargo de la EIM.

Santiago, diciembre de 2019.  
Los Ingenieros Técnicos Industriales.





Luis Durán Ageitos  
Colegiado 1.189

Carmelo Freire Beiro  
Colegiado 1.210



OBRADOIRO ENXEÑEIROS

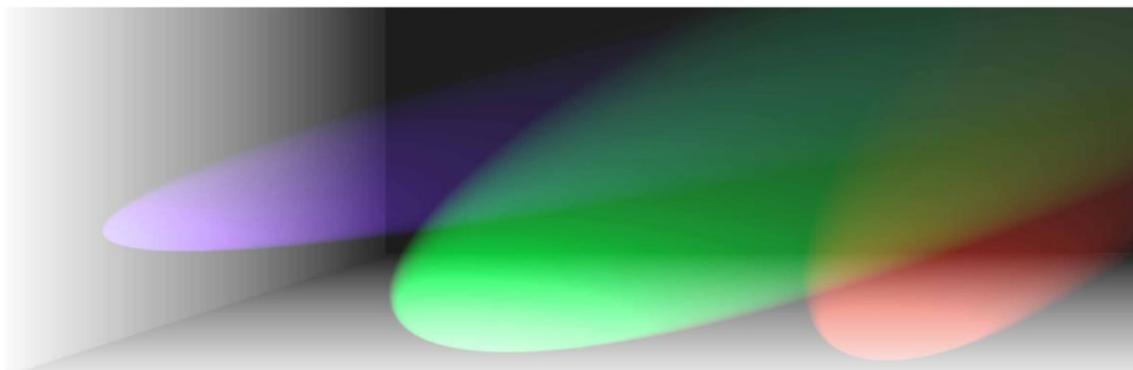
**ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA  
EFICIENCIA ENERGÉTICA  
DEL ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AG-53  
EN EL ENLACE CON LA AG-54**

**3.4. HOJA DE CARACTERÍSTICAS  
TÉNICAS DE LAS LUMINARIAS  
PROPUESTAS Y DECLARACIONES DE  
CONFORMIDAD**

LUIS DURÁN AGEITOS  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
COLEGIADO 1189

CARMELO FREIRE BEIRO  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
COLEGIADO 1210

# INFORME DE ENSAYO



## Assessors luminotècnics, SL (Asselum)

C/ Ca n'Alzina 76 08202 Barcelona-  
España

Tel - Fax: 93 725 98 10

**Cliente:** Televés, S.A.

**Dirección:** Rúa B. de Conxo, 17

**Provincia:** Santiago de Compostela

**País:** España

**Teléfono:** 981 522200

**Nombre muestra:** 68250000400101/682300XX400101

**Código muestra:** ATMOSLEDN 36LED 78W T4000 P-OPT. AL  
/ATMOSLEDE 36LED 78W T4000 P-OPT. AL

**Nº muestra:** RM19040802.7/RM19040802.3

**Fecha del ensayo:** 24/04/19

**Código de ensayo:** CL144A19F023V

Informe revisado:

	ENTIDAD
	ASSELUM
	LUMINOTÈCNICS
	SL - CIF B02741152
	- NOMBRE BALLBÈ
	CHALER MARC -
	NIF 43584191Y
	2019-04-30 14:23+02:00

**Marc Ballbè**

**Director técnico**

*Los resultados obtenidos en el presente informe se refieren únicamente a la muestra ensayada conforme en el apartado 1.1.No se podrá reproducir total o parcialmente el informe sin el consentimiento de **ASSELUM assessors luminotècnics, S.L.** La incertidumbre de las medidas incluidas en el presente informe están disponibles, bajo petición expresa.*

## ÍNDICE DEL INFORME

### **1. Descripción de la muestra y del ensayo**

1.1. Ficha técnica del producto

1.1.1. Imagen de la muestra

1.2. Ficha del ensayo

1.3. Trazabilidad

1.4. Parámetros del test eléctrico

1.5. Condiciones ambientales

1.6. Instrumentos utilizados

### **2. Parámetros eléctricos medidos**

2.1. Medición del conjunto

2.2. Medición a la salida del equipo auxiliar

### **3. Observaciones**

### **4. Resultados del ensayo de fotometría**

## 1. Descripción de la muestra y del ensayo

### 1.1. Ficha técnica del producto

Tipo	Luminária
Código Producto	ATMOSLEDN 36LED 78W T4000 P-OPT. AL /ATMOSLEDE 36LED 78W T4000 P-OPT. AL
Nombre	68250000400101/682300XX400101
Dimensiones [mm]	340x335x85
Área luminosa [mm]	140x190x1
Tipo fuente de luz	LED
Flujo luminoso[ <b>lm</b> ]	10943
Potencia del conjunto[ <b>W</b> ]	73,1
Eficacia luminosa[ <b>lm/W</b> ]	149,7

#### 1.1.1. Imagen de la muestra



## 1.2. Ficha del ensayo

Normas de referencia	UNE-EN 13032-4:2016 EN 13032-4: 2015 CIE S 025: 2015 CIE 34:1977 CIE 52:1982 CIE 117:1995 IES TM-15:07
Sistema de medición	$C-\gamma$ , $C = \Delta 15^\circ$ , $G = \Delta 2,5^\circ$

### Sistema de referencia y centro fotométrico



## 1.3. Trazabilidad

Iluminancímetro	La trazabilidad de la medida está referida al patrón Nacional primario de fotometría desarrollado por el IO-CSIC, reconocido por el Centro Español de Metrología (CEM)
Multímetro	Trazabilidad recogido en el certificado N°18/34549738 en el laboratorio con acreditación 25/LC10.016
Termómetro	Trazabilidad recogido en el certificado N°17003816 en el laboratorio con acreditación LAT N° 124
Anemómetro	Trazabilidad recogido en el certificado N°17003885 en el laboratorio con acreditación LAT N° 124
Espectroradiómetro	Trazabilidad recogido en el certificado N°5221 realizada por el IO-CSIC, reconocido por el Centro Español de Metrología (CEM)

### 1.4. Parámetros del test eléctrico

Tipo de alimentación	Fuente estabilizada
Alimentación eléctrica	230V AC $\pm$ 0,37%
Distorsión harmónica	< 0,5%
Frecuencia	50 z $\pm$ 0.1%

### 1.5. Condiciones ambientales

Temperatura del laboratorio [°C]	25°C $\pm$ 1°C
Humedad relativa	<60%
Movimiento del aire	< 0,25 m/s

### 1.6. Instrumentos utilizados

Goniofotómetro	<p>Goniofotómetro T2 de rotación de la luminaria acuerdo con las normas y recomendaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ EN 13032-1 2005 cap. 6.1.1.1 – tipo de goniofotometro 1.1, 1.2 y 1.3</li> <li>❖ Recomendación CIE 121 Cap.5 Tipo 1 y 2</li> </ul> <p>Nº identificativo: E-001          Distancia de medición: 6,44 m</p>
Posición de ensayo de la muestra	El ensayo se realiza con la muestra en posición en horizontal y se aplica un factor de corrección entregando el resultado en función de la posición de diseño.
Fuente de alimentación	Fuente de alimentación AC ET-System modelo EAC-S-1000 Nº identificativo: E-019
Multímetro	MULTIMETRO NEWTON 4TH. MODELO PPA 1510 Nº identificativo: E-020
Luxómetro	Luxómetro CZIULA&GRUNDMANN Nº identificativo: E-003
Anemómetro	Delta Ohm-HD2001.2 Nº identificativo: E-015
Termómetro	Delta Ohm-HD2001.2 Nº identificativo: E-015
Espectroradiómetro	JETI SPECOS 1201 Nº identificativo: E-007
Termómetro	TERMOMETRO DIGITAL PCE-T 390 Nº identificativo: E-018



## 2. Parámetros eléctricos medidos

### 2.1. Medición del conjunto

Tensión de alimentación [V]	230,1
Intensidad [A]	0,327
Potencia [W]	73,1
Factor de potencia	0,97

### 2.2. Medición a la salida del equipo auxiliar

Tensión de alimentación [V]	-
Intensidad [mA]	-
Potencia [W]	-
Factor de potencia	-

## 3. Observaciones

- Queda prohibida la reproducción parcial de este documento.
- Este Informe no puede presentar enmiendas o raspaduras, en caso contrario será considerado nulo.
- La incertidumbre de las medidas incluidas en el presente informe están disponibles, bajo petición expresa, en la instrucción técnica IT10 de ASSELUM.

## 4. Resultados del ensayo

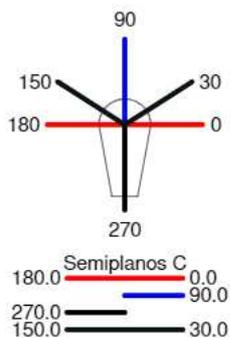
## 4.1. Resumen

### Luminaria

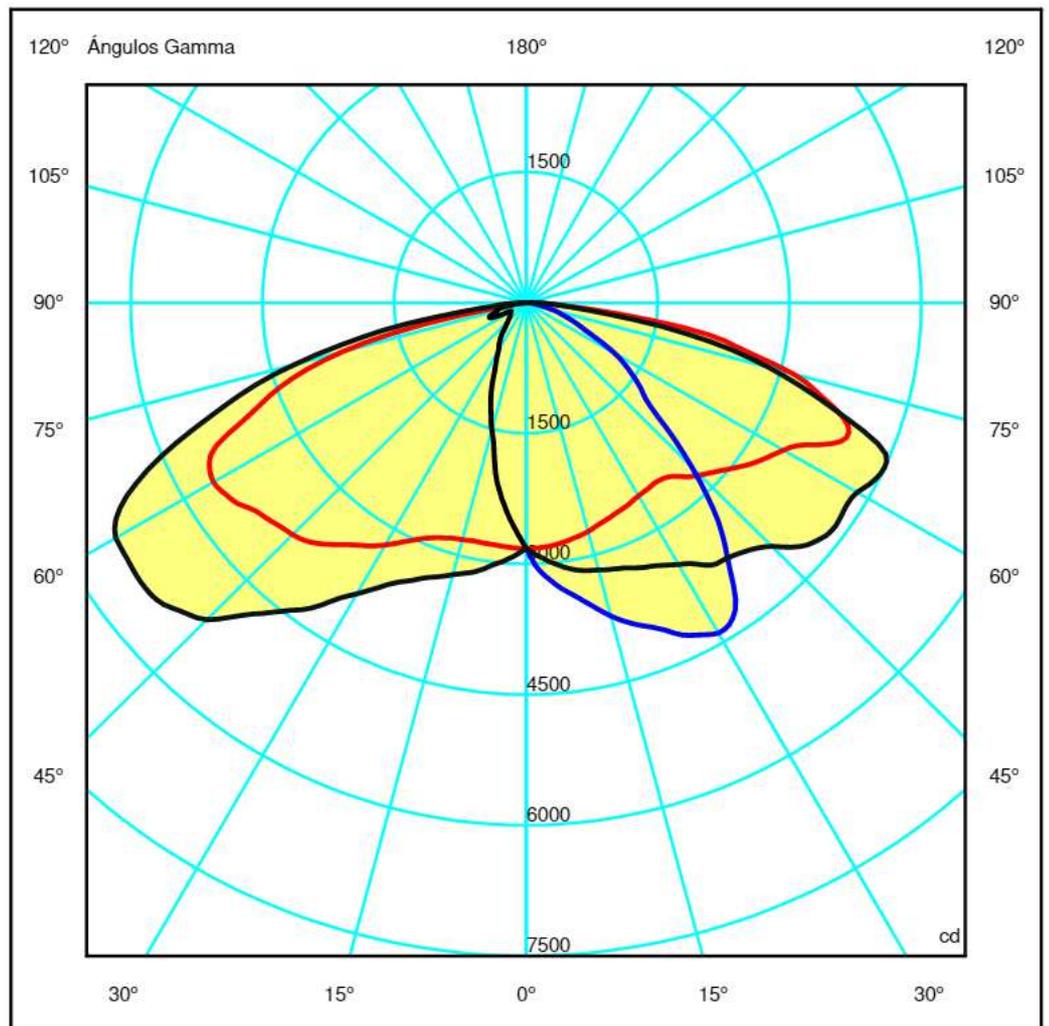
Código 68250000400101/682300XX400101  
 Nombre ATMOSLEDN 36LED 78W T4000 P-OPT. AL /ATMOSLEDE 36LED 78W T4000 P-OPT. AL  
**Ensayo**  
 Código CL144A19F023V  
 Nombre ATMOSLEDN 36LED 78W T4000 P-OPT. AL /ATMOSLEDE 36LED 78W T4000 P-OPT. AL

Flujo Luminaria	10943.49 lm	Potencia luminaria	73.10 W	Eficacia	149.71 lm/W	Eficiencia	100.00%
Flujo de Lámpara	10943.49 lm	Valor Máximo	5432.40 cd	Posición	C=150.00 G=52.50	CG	Asimétrico
Luminaria Rectangular		Longit.	340 mm	Anchura	335 mm	Altura	85 mm
Área Luminosa Rectangular		Longit.	140 mm	Anchura	190 mm	Altura	1 mm
Área Luminosa Horizontal	0.026600 m2			Área Emisión sobre Pl. 180°		0.000140 m2	
Área Emisión sobre Pl. 0°	0.000140 m2			Área Emisión sobre Pl. 270°		0.000190 m2	
Área Emisión sobre Pl. 90°	0.000190 m2			Área de deslumbramiento a 76°		0.006571 m2	
Sist. de Coorden.	CG viales			Tipo de Simetría		Asimétrico	
Fecha	24-04-2019			Máximo Ángulo Gamma		180	
Distancia de Ensayo	6.44			Flujo de Ensayo		10943.49 lm	
Operador	Asselum T2			Tensión Nominal		230.10 V	
Temperatura	24.60 °C			Corriente Nominal		0.33 A	
Humedad	36.30 %			Fotocélula		Prc	
Notas	RM19040802.7/RM19040802.3						

Lámparas de la Luminaria					
Familia	Código	Nombre	Flujo [lm]	Pot. [W]	Cant.
	02290781	SMA LED 5050 4000K ATMOS	10943.49	73.10	1
C.I.E.	37 69 94 100 100	D DIN 5040	A20		



ULOR 0.11 %  
 DLOR 99.89 %  
 RN 0.11 %



## 4.2. Matriz de intensidades (Cd)

### Luminaria

Código 68250000400101/682300XX400101

Nombre ATMOSLEDN 36LED 78W T4000 P-OPT. AL /ATMOSLEDE 36LED 78W T4000 P-OPT. AL

### Ensayo

Código CL144A19F023V

Nombre ATMOSLEDN 36LED 78W T4000 P-OPT. AL /ATMOSLEDE 36LED 78W T4000 P-OPT. AL

Flujo Luminaria	10943.49 lm	Potencia luminaria	73.10 W	Eficacia	149.71 lm/W	Eficiencia	100.00%
Flujo de Lámpara	10943.49 lm	Valor Máximo	5432.40 cd	Posición	C=150.00 G=52.50	CG	Asimétrico

Tabla de Intensidad Luminosa cd Tabla 1/2

	C 270.00	C 285.00	C 300.00	C 315.00	C 330.00	C 345.00	C 0.00	C 15.00	C 30.00	C 45.00	C 60.00	C 75.00	C 90.00
G 0.0	2822	2822	2822	2822	2822	2822	2822	2822	2822	2822	2822	2822	2822
G 2.5	2619	2656	2662	2702	2716	2777	2819	2859	2903	2967	2973	2983	3054
G 5.0	2431	2465	2439	2563	2591	2707	2809	2890	2979	3066	3107	3150	3202
G 7.5	2221	2283	2263	2420	2485	2649	2792	2911	3049	3140	3211	3254	3327
G 10.0	1997	2009	2066	2237	2380	2582	2770	2929	3110	3206	3339	3362	3443
G 12.5	1694	1802	1869	2086	2270	2510	2745	2940	3148	3273	3431	3469	3578
G 15.0	1510	1606	1671	1932	2140	2441	2718	2945	3177	3348	3523	3626	3722
G 17.5	1330	1430	1474	1772	2017	2355	2685	2948	3209	3408	3613	3721	3846
G 20.0	1173	1268	1321	1631	1901	2294	2655	2955	3241	3475	3702	3813	3949
G 22.5	1008	1070	1197	1454	1790	2230	2628	2965	3295	3542	3820	3926	4061
G 25.0	840	937	1070	1346	1690	2172	2608	2982	3341	3670	3926	4030	4208
G 27.5	726	811	916	1238	1563	2101	2583	2998	3397	3769	4032	4148	4298
G 30.0	631	697	805	1144	1488	2050	2559	3018	3469	3887	4150	4203	4378
G 32.5	573	633	723	1047	1410	2002	2548	3056	3552	3978	4243	4104	4341
G 35.0	512	579	630	928	1341	1961	2536	3139	3677	3970	4177	3912	4158
G 37.5	454	517	566	851	1278	1932	2548	3227	3712	3929	4063	3662	3793
G 40.0	375	457	473	765	1194	1915	2599	3329	3762	3882	3893	3253	3476
G 42.5	323	355	399	652	1134	1928	2707	3444	3834	3830	3713	2907	3099
G 45.0	290	321	355	551	1079	1965	2797	3581	3955	3741	3423	2497	2665
G 47.5	258	291	311	482	1026	2018	2881	3757	4153	3597	3112	2114	2234
G 50.0	236	264	283	432	970	2058	2980	3850	4277	3360	2707	1824	1844
G 52.5	223	237	269	382	925	2126	3086	3927	4345	3150	2320	1625	1665
G 55.0	218	224	253	347	903	2172	3191	4025	4350	2901	1996	1480	1511
G 57.5	210	218	234	318	893	2241	3283	4118	4325	2632	1715	1328	1346
G 60.0	197	211	216	294	886	2308	3383	4455	4355	2293	1550	1160	1174
G 62.5	221	199	200	267	890	2406	3537	4699	4449	2033	1394	938	928
G 65.0	367	216	204	236	922	2622	3834	4715	4494	1809	1225	748	748
G 67.5	448	330	276	210	1000	2827	3969	4498	4395	1585	1024	609	618
G 70.0	430	421	357	191	1152	2859	3839	4115	3880	1271	801	489	500
G 72.5	373	400	340	197	1182	2559	3504	3636	3366	888	648	350	400
G 75.0	335	348	306	262	945	2056	3142	3214	2847	633	520	263	318
G 77.5	325	316	294	272	631	1493	2555	2794	2270	432	400	171	207
G 80.0	234	304	277	278	444	1051	2102	2145	1560	329	301	122	143
G 82.5	165	243	206	296	305	609	1247	1104	818	259	213	86	101
G 85.0	109	171	131	243	218	374	533	491	474	195	150	45	68
G 87.5	30	106	34	150	105	167	233	220	265	122	108	24	41
G 90.0	0	4	1	17	16	53	109	26	122	21	65	6	14
G 92.5	0	0	1	2	1	10	17	3	20	2	17	1	2
G 95.0	0	0	1	1	1	1	2	1	1	1	2	0	1
G 97.5	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
G100.0	1	0	1	1	2	1	1	1	1	1	1	0	0
G102.5	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	0	0
G105.0	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	0	0
G107.5	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	0	0
G110.0	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	0	0	0
G112.5	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	0	0
G115.0	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	0	0	0
G117.5	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	0	0	0
G120.0	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	0	0	0
G122.5	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	0	0	0
G125.0	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	0	0
G127.5	2	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	0	0
G130.0	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	0	0
G132.5	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	0	1
G135.0	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
G137.5	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
G140.0	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
G142.5	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
G145.0	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
G147.5	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
G150.0	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
G152.5	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
G155.0	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
G157.5	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
G160.0	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
G162.5	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
G165.0	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
G167.5	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
G170.0	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
G172.5	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2
G175.0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
G177.5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
G180.0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

**Luminaria**

Código 68250000400101/682300XX400101

Nombre ATMOSLEDN 36LED 78W T4000 P-OPT. AL /ATMOSLEDE 36LED 78W T4000 P-OPT. AL

**Ensayo**

Código CL144A19F023V

Nombre ATMOSLEDN 36LED 78W T4000 P-OPT. AL /ATMOSLEDE 36LED 78W T4000 P-OPT. AL

Flujo Luminaria	10943.49 lm	Potencia luminaria	73.10 W	Eficacia	149.71 lm/W	Eficiencia	100.00%
Flujo de Lámpara	10943.49 lm	Valor Máximo	5432.40 cd	Posición	C=150.00 G=52.50	CG	Asimétrico

**Tabla de Intensidad Luminosa cd Tabla 2/2**

	C 105.00	C 120.00	C 135.00	C 150.00	C 165.00	C 180.00	C 195.00	C 210.00	C 225.00	C 240.00	C 255.00
G 0.0	2822	2822	2822	2822	2822	2822	2822	2822	2822	2822	2822
G 2.5	2994	2971	2952	2906	2860	2818	2763	2701	2694	2639	2653
G 5.0	3138	3103	3065	2978	2891	2811	2714	2597	2551	2437	2462
G 7.5	3253	3204	3145	3043	2924	2802	2661	2499	2422	2258	2290
G 10.0	3362	3338	3221	3123	2964	2801	2608	2407	2287	2070	2008
G 12.5	3466	3430	3296	3179	3001	2800	2549	2314	2093	1871	1800
G 15.0	3623	3525	3379	3233	3049	2816	2491	2178	1941	1674	1606
G 17.5	3724	3622	3469	3298	3100	2834	2463	2076	1787	1477	1430
G 20.0	3812	3715	3550	3361	3156	2871	2432	1984	1643	1333	1275
G 22.5	3922	3858	3649	3453	3264	2924	2411	1893	1515	1203	1087
G 25.0	4027	3959	3758	3549	3381	3003	2398	1810	1358	1072	939
G 27.5	4131	4073	3963	3694	3514	3101	2411	1719	1260	919	808
G 30.0	4178	4183	4119	3857	3638	3212	2441	1652	1162	778	689
G 32.5	4096	4297	4287	4041	3804	3311	2486	1577	1060	693	625
G 35.0	3936	4300	4426	4282	3930	3394	2538	1526	953	621	566
G 37.5	3692	4246	4567	4454	4077	3502	2600	1494	844	553	503
G 40.0	3319	4143	4764	4652	4236	3614	2652	1472	729	467	440
G 42.5	2956	3985	4874	4878	4390	3708	2709	1460	621	390	350
G 45.0	2549	3731	4908	5144	4510	3763	2739	1447	547	353	314
G 47.5	2157	3432	4906	5269	4584	3799	2743	1421	508	317	282
G 50.0	1819	3050	4828	5386	4667	3853	2747	1386	483	289	251
G 52.5	1590	2594	4654	5432	4812	3909	2758	1361	454	265	224
G 55.0	1450	2230	4435	5427	4922	4014	2772	1348	430	243	211
G 57.5	1281	1841	4192	5410	5006	4071	2795	1337	399	226	209
G 60.0	1111	1609	3974	5396	4990	4113	2818	1336	360	216	205
G 62.5	888	1383	3712	5244	4871	4064	2873	1333	339	211	194
G 65.0	714	1163	3360	4895	4650	3893	2916	1360	316	267	271
G 67.5	532	949	2793	4405	4238	3442	2798	1399	303	343	398
G 70.0	427	703	2128	3834	3799	3099	2573	1312	316	376	431
G 72.5	332	583	1501	3325	3355	2698	2098	1115	396	319	385
G 75.0	259	481	835	2720	2870	2159	1596	801	419	294	339
G 77.5	182	383	517	2045	2272	1389	1127	559	408	288	311
G 80.0	118	305	340	1360	1330	487	697	366	391	233	287
G 82.5	82	220	213	603	277	127	411	267	345	177	221
G 85.0	52	169	155	319	152	51	215	188	252	112	153
G 87.5	24	114	88	156	64	16	73	62	113	30	92
G 90.0	6	63	23	56	13	4	19	4	10	0	3
G 92.5	1	14	3	10	2	1	3	1	1	0	0
G 95.0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
G 97.5	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
G100.0	0	0	1	1	1	2	2	2	1	1	0
G102.5	0	0	1	1	1	2	2	2	1	1	1
G105.0	0	0	1	1	1	2	2	2	1	1	1
G107.5	0	0	1	1	1	2	2	2	1	1	1
G110.0	0	0	1	1	1	2	2	2	1	1	1
G112.5	0	0	1	1	1	2	2	2	2	1	1
G115.0	0	0	1	1	1	2	2	2	2	1	1
G117.5	0	0	1	1	1	2	2	2	2	1	1
G120.0	0	0	1	1	1	2	2	2	2	1	1
G122.5	0	0	1	1	1	2	2	2	2	2	1
G125.0	0	0	1	1	1	2	2	2	2	2	1
G127.5	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1
G130.0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
G132.5	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
G135.0	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
G137.5	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
G140.0	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
G142.5	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
G145.0	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
G147.5	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
G150.0	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
G152.5	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
G155.0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
G157.5	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
G160.0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
G162.5	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
G165.0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
G167.5	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
G170.0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
G172.5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
G175.0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
G177.5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
G180.0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

### 4.3. Distribución polar de intensidades (Cd)

**Luminaria**

Código 68250000400101/682300XX400101

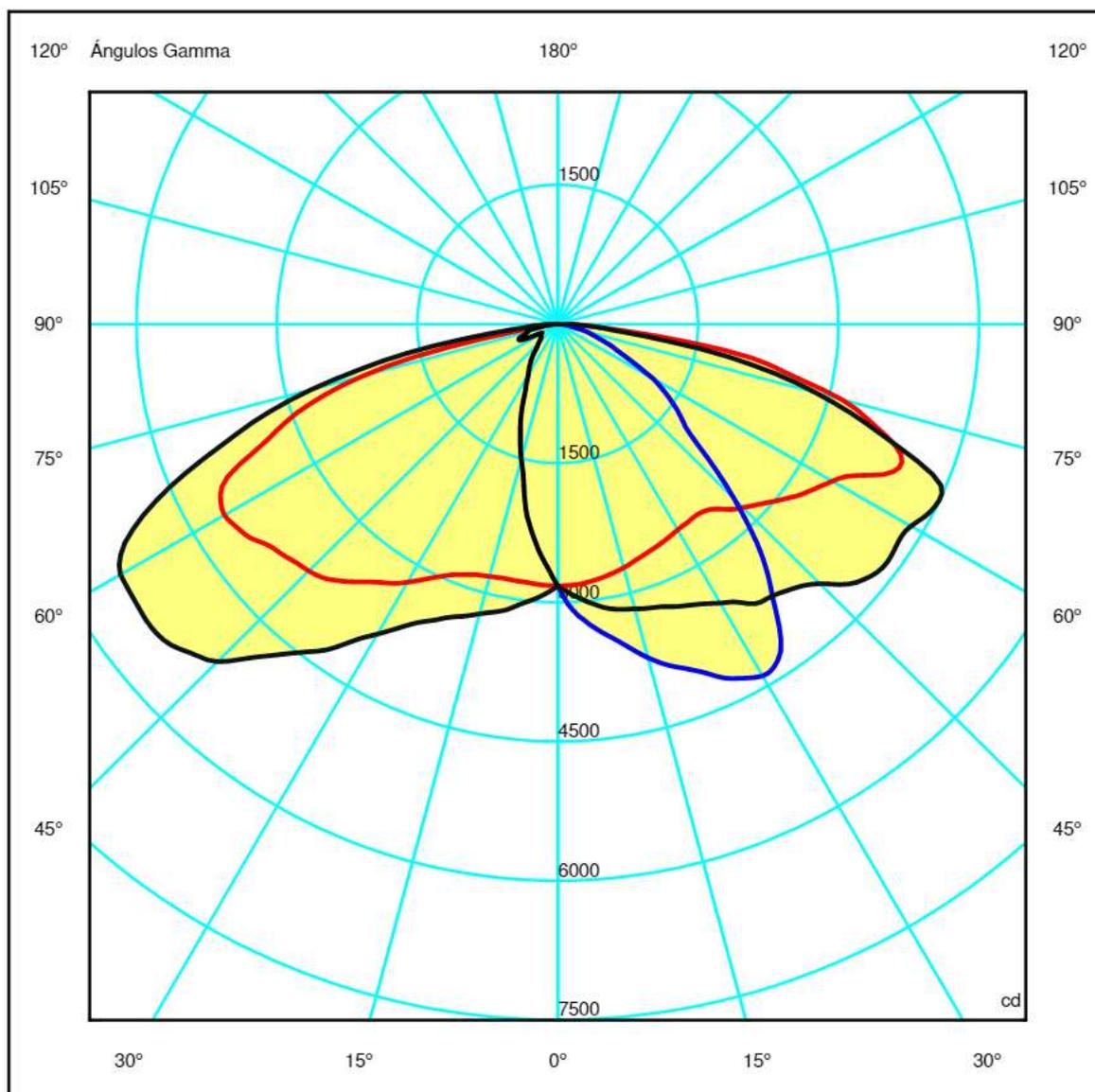
Nombre ATMOSLEDN 36LED 78W T4000 P-OPT. AL /ATMOSLEDE 36LED 78W T4000 P-OPT. AL

**Ensayo**

Código CL144A19F023V

Nombre ATMOSLEDN 36LED 78W T4000 P-OPT. AL /ATMOSLEDE 36LED 78W T4000 P-OPT. AL

Flujo Luminaria	10943.49 lm	Potencia luminaria	73.10 W	Eficacia	149.71 lm/W	Eficiencia	100.00%
Flujo de Lámpara	10943.49 lm	Valor Máximo	5432.40 cd	Posición	C=150.00 G=52.50	CG	Asimétrico



## 4.4. Distribución cartesiana de intensidades (Cd)

**Luminaria**

Código 68250000400101/682300XX400101

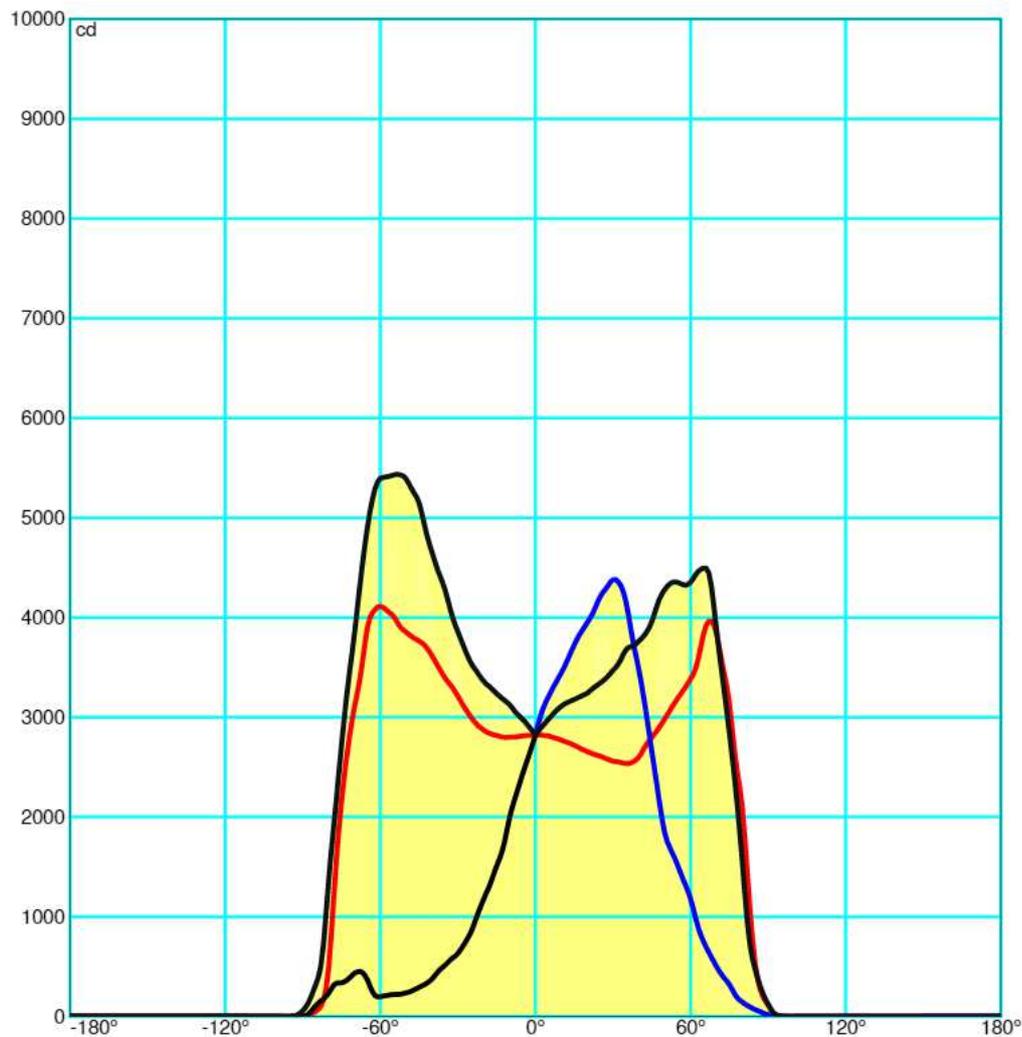
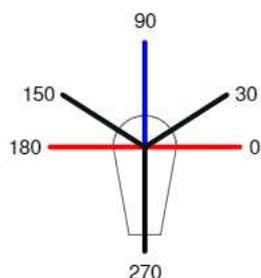
Nombre ATMOSLEDN 36LED 78W T4000 P-OPT. AL /ATMOSLEDE 36LED 78W T4000 P-OPT. AL

**Ensayo**

Código CL144A19F023V

Nombre ATMOSLEDN 36LED 78W T4000 P-OPT. AL /ATMOSLEDE 36LED 78W T4000 P-OPT. AL

Flujo Luminaria	10943.49 lm	Potencia luminaria	73.10 W	Eficacia	149.71 lm/W	Eficiencia	100.00%
Flujo de Lámpara	10943.49 lm	Valor Máximo	5432.40 cd	Posición	C=150.00 G=52.50	CG	Asimétrico



## 4.5. Flujo zonal

### Luminaria

Código 68250000400101/682300XX400101  
 Nombre ATMOSLEDN 36LED 78W T4000 P-OPT. AL /ATMOSLEDE 36LED 78W T4000 P-OPT. AL  
**Ensayo**  
 Código CL144A19F023V  
 Nombre ATMOSLEDN 36LED 78W T4000 P-OPT. AL /ATMOSLEDE 36LED 78W T4000 P-OPT. AL

Flujo Luminaria	10943.49 lm	Potencia luminaria	73.10 W	Eficacia	149.71 lm/W	Eficiencia	100.00%
Flujo de Lámpara	10943.49 lm	Valor Máximo	5432.40 cd	Posición	C=150.00 G=52.50	CG	Asimétrico

Flujo Total=10943.49 Flujo Luminaria=10943.49

RI	0.60	0.80	1.00	1.25	1.50	2.00	2.50	3.00	4.00	5.00	10.00	20.00
DRR	0.24	0.32	0.39	0.46	0.52	0.62	0.68	0.73	0.79	0.83	0.92	0.96
RC	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	4

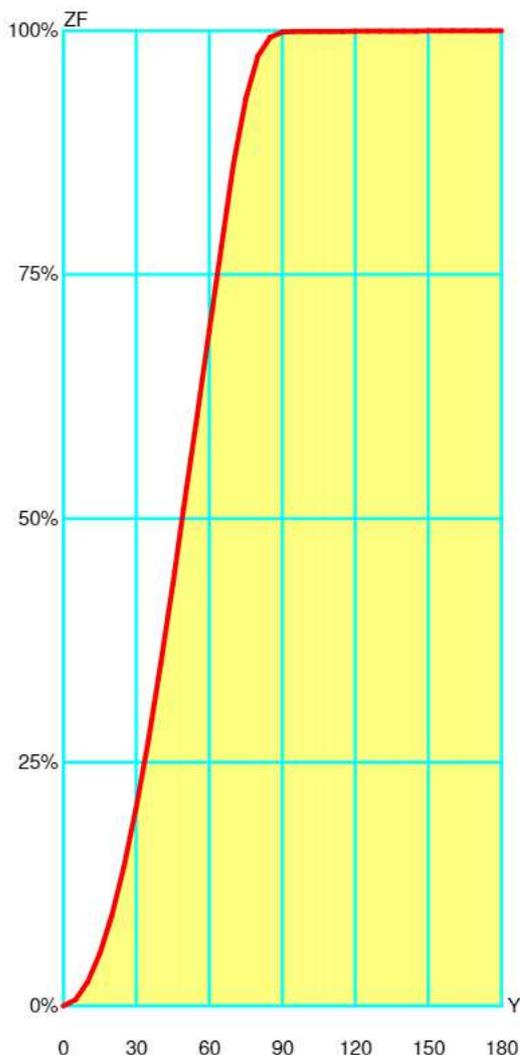
Flujo Zonal por 1000 Lúmenes

Y°	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180
ZF(Y)	24	93	203	350	518	692	863	974	999	999	999	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Códigos de Flujo C.I.E.  
 37 69 94 100 100

C.I.E. 7/7/7/7/6/6/6/6/6/4  
 D DIN 5040 A20  
 F UTE 1.00 G  
 B NBN BZ 6 / 1.5 / BZ 5  
 RN 0.11447 %  
 BLF 1.0

LOR 100.00000 %  
 ULOR 0.11447 %  
 DLOR 99.88553 %  
 UFF 0.11447 %  
 DFF 99.88553 %  
 FFR 0.11460 %



Gamma °	Flujo Zonal			
	Flujo	Suma lm	Flujo [%]	Suma [%]
0°	0.00	0.00	0.00%	0.00 %
5°	6.14	6.14	0.61 %	0.61 %
10°	18.08	24.22	1.81 %	2.42 %
15°	29.20	53.42	2.92 %	5.34 %
20°	39.61	93.03	3.96 %	9.30 %
25°	49.69	142.73	4.97 %	14.27 %
30°	59.94	202.67	5.99 %	20.27 %
35°	69.90	272.57	6.99 %	27.26 %
40°	77.48	350.04	7.75 %	35.00 %
45°	82.60	432.64	8.26 %	43.26 %
50°	85.51	518.16	8.55 %	51.82 %
55°	86.73	604.88	8.67 %	60.49 %
60°	87.52	692.40	8.75 %	69.24 %
65°	87.50	779.90	8.75 %	77.99 %
70°	82.89	862.80	8.29 %	86.28 %
75°	67.22	930.01	6.72 %	93.00 %
80°	44.00	974.02	4.40 %	97.40 %
85°	19.34	993.36	1.93 %	99.34 %
90°	5.50	998.86	0.55 %	99.89 %
95°	0.47	999.33	0.05 %	99.93 %
100°	0.04	999.37	0.00 %	99.94 %
105°	0.05	999.42	0.00 %	99.94 %
110°	0.05	999.47	0.01 %	99.95 %
115°	0.06	999.53	0.01 %	99.95 %
120°	0.06	999.58	0.01 %	99.96 %
125°	0.06	999.64	0.01 %	99.96 %
130°	0.05	999.69	0.01 %	99.97 %
135°	0.05	999.75	0.01 %	99.97 %
140°	0.05	999.79	0.00 %	99.98 %
145°	0.04	999.84	0.00 %	99.98 %
150°	0.04	999.88	0.00 %	99.99 %
155°	0.03	999.91	0.00 %	99.99 %
160°	0.03	999.94	0.00 %	99.99 %
165°	0.02	999.97	0.00 %	100.00 %
170°	0.02	999.98	0.00 %	100.00 %
175°	0.01	1000.00	0.00 %	100.00 %
180°	0.00	1000.00	0.00 %	100.00 %

## 4.6. Diagrama Isolux

**Luminaria**

Código 68250000400101/682300XX400101

Nombre ATMOSLEDN 36LED 78W T4000 P-OPT. AL /ATMOSLEDE 36LED 78W T4000 P-OPT. AL

**Ensayo**

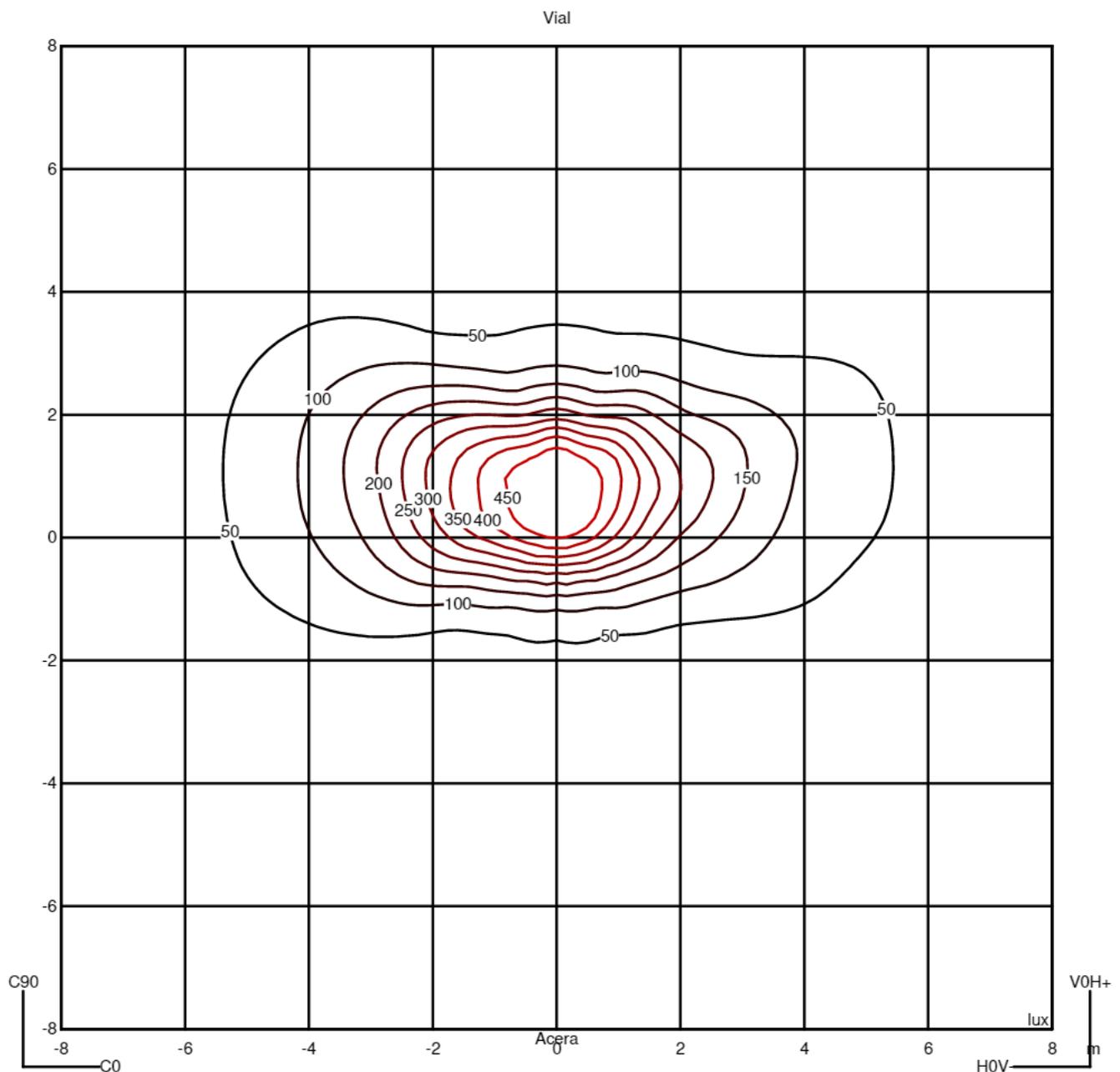
Código CL144A19F023V

Nombre ATMOSLEDN 36LED 78W T4000 P-OPT. AL /ATMOSLEDE 36LED 78W T4000 P-OPT. AL

Flujo Luminaria	10943.49 lm	Potencia luminaria	73.10 W	Eficacia	149.71 lm/W	Eficiencia	100.00%
Flujo de Lámpara	10943.49 lm	Valor Máximo	5432.40 cd	Posición	C=150.00 G=52.50	CG	Asimétrico

Isolux (Suelo)

Posición Luminaria X=0.00m Y=0.00m Z=2.50m



## 4.7. Factor de utilización

### Luminaria

Código 68250000400101/682300XX400101

Nombre ATMOSLEDN 36LED 78W T4000 P-OPT. AL /ATMOSLEDE 36LED 78W T4000 P-OPT. AL

### Ensayo

Código CL144A19F023V

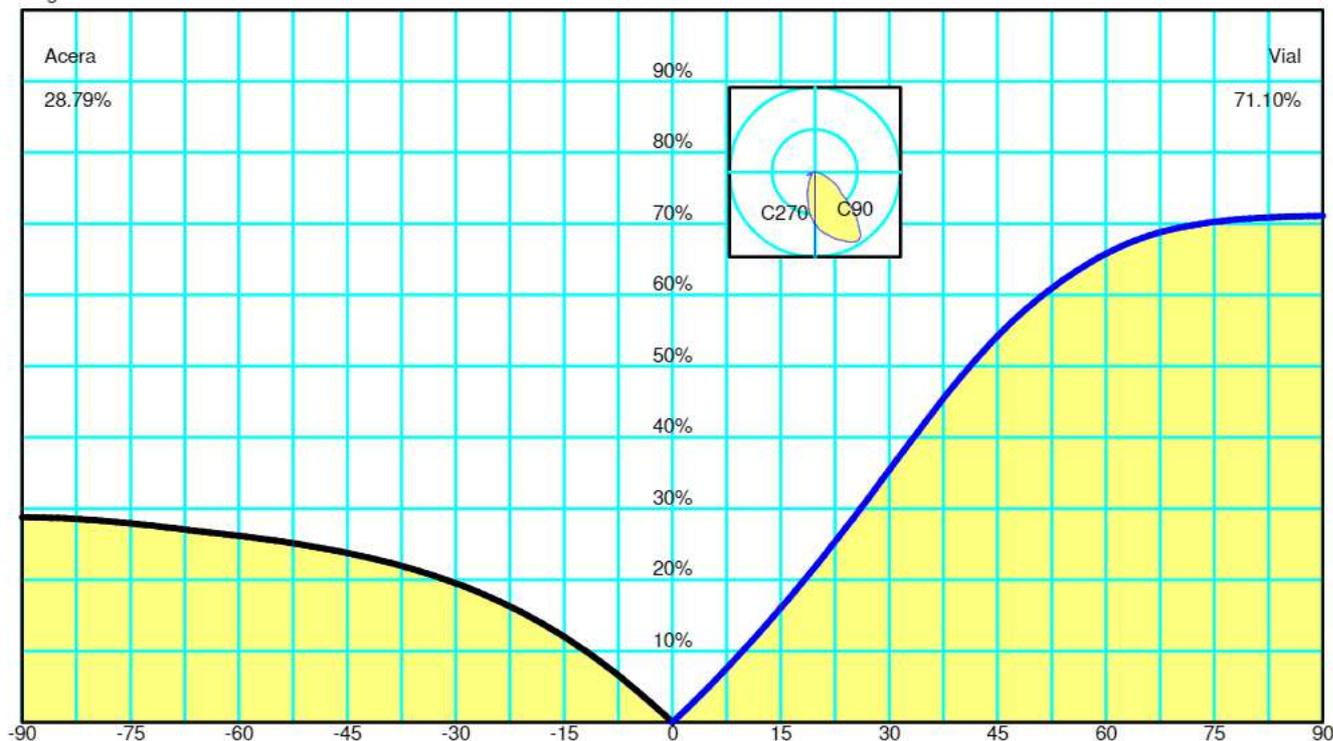
Nombre ATMOSLEDN 36LED 78W T4000 P-OPT. AL /ATMOSLEDE 36LED 78W T4000 P-OPT. AL

Flujo Luminaria	10943.49 lm	Potencia luminaria	73.10 W	Eficacia	149.71 lm/W	Eficiencia	100.00%
Flujo de Lámpara	10943.49 lm	Valor Máximo	5432.40 cd	Posición	C=150.00 G=52.50	CG	Asimétrico

Acera			Vial		
Ángulo	0	0.00%	Ángulo	0	0.00%
Ángulo	-5	4.52%	Ángulo	5	4.97%
Ángulo	-10	8.54%	Ángulo	10	10.34%
Ángulo	-15	12.02%	Ángulo	15	16.06%
Ángulo	-20	14.98%	Ángulo	20	22.16%
Ángulo	-25	17.47%	Ángulo	25	28.63%
Ángulo	-30	19.53%	Ángulo	30	35.39%
Ángulo	-35	21.23%	Ángulo	35	42.17%
Ángulo	-40	22.63%	Ángulo	40	48.56%
Ángulo	-45	23.78%	Ángulo	45	54.22%
Ángulo	-50	24.73%	Ángulo	50	58.93%
Ángulo	-55	25.53%	Ángulo	55	62.74%
Ángulo	-60	26.19%	Ángulo	60	65.78%
Ángulo	-65	26.77%	Ángulo	65	67.97%
Ángulo	-70	27.38%	Ángulo	70	69.39%
Ángulo	-75	27.93%	Ángulo	75	70.24%
Ángulo	-80	28.38%	Ángulo	80	70.72%
Ángulo	-85	28.69%	Ángulo	85	70.98%
Ángulo	-90	28.79%	Ángulo	90	71.10%

Ángulo de Inclinación = 0.0

DLOR = 99.89%



Spread	42.0° Estrecho	DLOR	99.88553 %
Throw	53.8° Corto	ULOR	0.11447 %
SLI	1.3 Limitado	Eficiencia	100.00000 %
Cutoff CIE	No Cutoff - Max: C=150.0° Gamma=52.5°	RN	0.11447 %
Cutoff lesna	No Cutoff	Clase de Intensidad Luminosa	G*1
DIN5044	--	Índice de Deslumbramiento	D0
IESNA Type III Short Asymmetrical			

### 4.8. Clasificación vial según IES TM-15

**Luminaria**

Código 68250000400101/682300XX400101

Nombre ATMOSLEDN 36LED 78W T4000 P-OPT. AL /ATMOSLEDE 36LED 78W T4000 P-OPT. AL

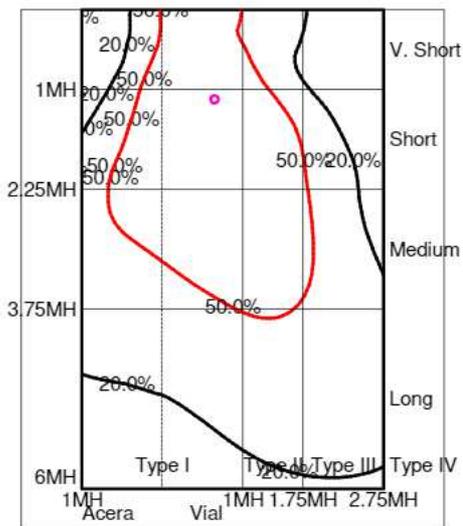
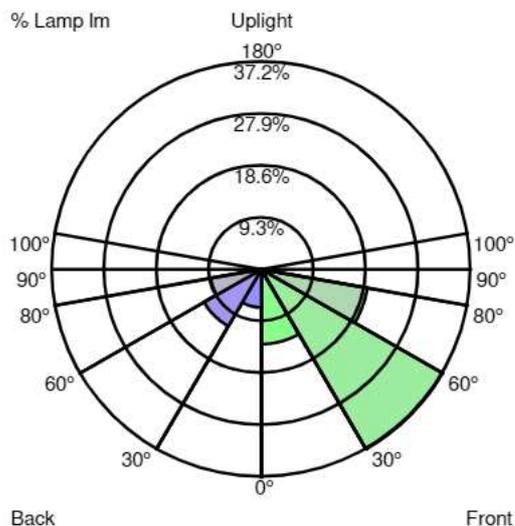
**Ensayo**

Código CL144A19F023V

Nombre ATMOSLEDN 36LED 78W T4000 P-OPT. AL /ATMOSLEDE 36LED 78W T4000 P-OPT. AL

Flujo Luminaria	10943.49 lm	Potencia luminaria	73.10 W	Eficacia	149.71 lm/W	Eficiencia	100.00%
Flujo de Lámpara	10943.49 lm	Valor Máximo	5432.40 cd	Posición	C=150.00 G=52.50	CG	Asimétrico

US ROAD STANDARDS



Luminaire Classification System (LCS)			
LCS Zone		Lumens	%Lamp %Lum
FL	0° -- 30°	1465.2 lm	13.4 % 13.4 %
FM	30° -- 60°	4067.1 lm	37.2 % 37.2 %
FH	60° -- 80°	2096.8 lm	19.2 % 19.2 %
FVH	80° -- 90°	151.6 lm	1.4 % 1.4 %
BL	0° -- 30°	748.0 lm	6.8 % 6.8 %
BM	30° -- 60°	1285.0 lm	11.7 % 11.7 %
BH	60° -- 80°	999.4 lm	9.1 % 9.1 %
BVH	80° -- 90°	118.3 lm	1.1 % 1.1 %
UL	90° -- 100°	5.3 lm	0.0 % 0.0 %
UH	100° -- 180°	6.9 lm	0.1 % 0.1 %
TOTALS		10943.5 lm	100.0 % 100.0 %
BUG B2 U1 G2 Type III Short Asymmetrical			

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD  
DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE  
DÉCLARATION DE CONFORMITÉ  
DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ  
DEKLARACJA ZGODNOŚCI

DECLARATIE DE CONFORMITATE  
KONFORMITETSERKLÆRING  
CONFORMITEITSVERKLARING  
ATITIKTIES DEKLARACIJA

KONFORMITÄTSEKTLÄRUNG  
ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ  
FÖRSÄKRAN OM ÖVERENSSTÄMMELSE  
VAATIMUSTENMUKAISUUSVAKUUTUS

ДЕКЛАРАЦИЯ СООТВЕТСТВИЯ  
MEGFELELŐSÉGI NYILATKOZAT  
ДЕКЛАРАЦІЯ ВІДПОВІДНОСТІ  
PROHLÁŠENÍ O SHODĚ

**Manufacturer** / Fabricante / Fabricante / Fabricant / Produttore / Hersteller / Κατασκευαστής / Tillverkare / Valmistaja / Producent / Gamintojas / Изготовитель / Producator / Gyártó / Producent / Fabrikant / Виробник / Výrobce:

**Televes S.A. | Rua Benéfica de Conxo, 17 | 15706 - Santiago de Compostela (A Coruña) Galicia - Spain**

**Declare under our own responsibility the conformity of the product** / Declara bajo su exclusiva responsabilidad la conformidad del producto / Declara sob sua exclusiva responsabilidade a conformidade do produto / Déclare sous notre propre responsabilité la conformité de ce produit / Dichiaro sotto la sua propria responsabilità la conformità del prodotto / Wir übernehmen die Verantwortung für die Konformität des Produktes / Πιστοποιούμε με δική μας ευθύνη την συμμόρφωση του προϊόντος / Försäkras om överstämelse enligt tillverkarens eget ansvar för produkten / Vakuutamme yksinomaan omalla vastuullamme tuotteen yhdenmukaisuus / Oświadczamy na własną odpowiedzialność zgodność wyrobu / Deklaruojame savo atsakomybe, kad produktas yra atitinkamas / С полной ответственностью заявляет о соответствии продукта / Declaram pe propria raspundere ca produsul este in conformitate cu cerintele esentiale si celalalte prevederi aplicabile / Saját felelősségünkre kijelentjük, hogy a termék megfelel / Erklærer på eget ansvar at produktets overensstemmelse / Wij nemen de verantwoording voor de conformiteit van het product / Заявляє з повною своєю відповідальністю що до відповідності продукта / Prohlašuje na vlastní odpovědnost shodu výrobku:

**Trademark** / Marca / Marca / Marque / Marchio / Handelsmarke / Márka / Varumärke / Tavaramerkki / Marka / Prekės ženklas / Торговая марка / Marca / Márkanév / Varemærke / Handelsmerk / Торговельна марка / Знаčka:

**TELEVES**

**Reference** / Referencia / Referència / Référence / Articolo / Artikelnummer / Δήλωση / Referens / Tuotenumero / Numer Katalogowy / Produkto numeris / Артикул / Referinta / Termékszám / Varenummer / Referentie / Артикул / Reference:

**68230001400501**

**Description** / Descripción / Descrição / Description / Descrizione / Beschreibung / Περιγραφή / Beskrivning / Tuotekuvaus / Opis / Produkto aprašas / Наименование / Descriere / Leirás / Beskrivelse / Beschrijving / Опис / Popis:

**ATMOSLEDE 36LED 78W T4000 DIM.K-OPT.AL.**

**With the requirements of** / Con los requerimientos de / Com as especificações de / Aux conditions de / Con i requisiti di / Gemäß folgenden Voraussetzungen / Με τις απαιτήσεις του / Enligt följande bestämmelser / Seuraavien vaatimusten mukaan / Zgodność z wymogami / Atitinka reikalavimus / Требованиям / In conformitate cu / Az alábbi követelményeknek / Med bestemmelse / In overeenstemming met / відповідно до вимог / S požadavky na:

**LVD Directive 2014/35/EU**

**EMC Directive 2014/30/EU**

**ErP Directive 2009/125/EC [Regulation (EU) No 1194/2012]**

**RoHS Directive 2011/65/EU**

**Following standards** / Con las normas / Com as normas / Selon les normes / In conformità con le norme / Folgende Normen/Standards werden erfüllt / Ακόλουθα πρότυπα / Följande standard / Seuraavat standardit / Zastosowanie następujących norm / Pagal standartus / Следующим стандартам / Respecta următoarele standarde / A Következő szabványoknak / Følgende standarder / Volgende richtlijnen en normen / Наступних стандартів / Následující normy:

**Safety & Health:** EN 60598-1:2015 + A1:2018  
EN 60598-2-3:2003 + A1:2011  
EN 62471:2008  
EN 62031:2008 + A1:2013 + A2:2015  
EN 62493 2015

**EMC:** EN 55015:2013 + A1:2015  
EN 61547:2009  
EN 61000-3-2:2014  
EN 61000-3-3:2013

**RoHS:** EN 50581:2012

**Santiago de Compostela, 18/07/2019**



**José L. Fernández Carnero**

Technical Director

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD  
DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE  
DÉCLARATION DE CONFORMITÉ  
DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ  
DEKLARACJA ZGODNOŚCI

DECLARATIE DE CONFORMITATE  
KONFORMITETSERKLÆRING  
CONFORMITEITSVERKLARING  
ATITIKTIES DEKLARACIJA

KONFORMITÄTSEKTLÄRUNG  
ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ  
FÖRSÄKRAN OM ÖVERENSSTÄMMELSE  
VAATIMUSTENMUKAISUUSVAKUUTUS

ДЕКЛАРАЦИЯ СООТВЕТСТВИЯ  
MEGFELELŐSÉGI NYILATKOZAT  
ДЕКЛАРАЦІЯ ВІДПОВІДНОСТІ  
PROHLÁŠENÍ O SHODĚ

**Manufacturer** / Fabricante / Fabricante / Fabricant / Produttore / Hersteller / Κατασκευαστής / Tillverkare / Valmistaja / Producent / Gamintojas / Изготовитель / Producator / Gyártó / Producent / Fabrikant / Виробник / Výrobce:

**Televés S.A. | Rua Benéfica de Conxo, 17 | 15706 - Santiago de Compostela (A Coruña) Galicia - Spain**

**Declare under our own responsibility the conformity of the product** / Declara bajo su exclusiva responsabilidad la conformidad del producto / Declara sob sua exclusiva responsabilidade a conformidade do produto / Déclare sous notre propre responsabilité la conformité de ce produit / Dichiaro sotto la sua propria responsabilità la conformità del prodotto / Wir übernehmen die Verantwortung für die Konformität des Produktes / Πιστοποιούμε με δική μας ευθύνη την συμμόρφωση του προϊόντος / Försäkras om överstämelse enligt tillverkarens eget ansvar för produkten / Vakuutamme yksinomaan omalla vastuullamme tuotteen yhdenmukaisuus / Oświadczamy na własną odpowiedzialność zgodność wyrobu / Deklaruojuame savo atsakomybe, kad produktas yra atitinkamas / С полной ответственностью заявляет о соответствии продукта / Declaram pe propria raspundere ca produsul este in conformitate cu cerintele esentiale si celalalte prevederi aplicabile / Saját felelősségünkre kijelentjük, hogy a termék megfelel / Erklærer på eget ansvar at produktets overensstemmelse / Wij nemen de verantwoording voor de conformiteit van het product / Заявляє з повною своєю відповідальністю що до відповідності продукта / Prohlašuje na vlastní odpovědnost shodu výrobku:

**Trademark** / Marca / Marca / Marque / Marchio / Handelsmarke / Márka / Varumärke / Tavaramerkki / Marka / Prekės ženklas / Торговая марка / Marca / Márkanév / Varemærke / Handelsmerk / Торговельна марка / Знаčka:

**TELEVES**

**Reference** / Referencia / Referència / Référence / Articolo / Artikelnummer / Δήλωση / Referens / Tuotenumero / Numer Katalogowy / Produkto numeris / Артикул / Referinta / Termékszám / Varenummer / Referentie / Артикул / Reference:

**68330001400501**

**Description** / Descripción / Descrição / Description / Descrizione / Beschreibung / Περιγραφή / Beskrivning / Tuotekuvaus / Opis / Produkto aprašas / Наименование / Descriere / Leirás / Beskrivelse / Beschrijving / Опис / Popis:

**ATMOSLEDE 48LED 108W T4000 DIM.K-OPT.AL.**

**With the requirements of** / Con los requerimientos de / Com as especificações de / Aux conditions de / Con i requisiti di / Gemäß folgenden Voraussetzungen / Με τις απαιτήσεις του / Enligt följande bestämmelser / Seuraavien vaatimusten mukaan / Zgodność z wymogami / Atitinka reikalavimus / Требованиям / In conformitate cu / Az alábbi követelményeknek / Med bestemmelseerne / In overeenstemming met / відповідно до вимог / S požadavky na:

**LVD Directive 2014/35/EU**

**EMC Directive 2014/30/EU**

**ErP Directive 2009/125/EC [Regulation (EU) No 1194/2012]**

**RoHS Directive 2011/65/EU**

**Following standards** / Con las normas / Com as normas / Selon les normes / In conformità con le norme / Folgende Normen/Standards werden erfüllt / Ακόλουθα πρότυπα / Följande standard / Seuraavat standardit / Zastosowanie następujących norm / Pagal standartus / Следующим стандартам / Respecta următoarele standarde / A Következő szabványoknak / Følgende standarder / Volgende richtlijnen en normen / Наступних стандартів / Následující normy:

**Safety & Health:** EN 60598-1:2015 + A1:2018  
EN 60598-2-3:2003 + A1:2011  
EN 62471:2008  
EN 62031:2008 + A1:2013 + A2:2015  
EN 62493 2015

**EMC:** EN 55015:2013 + A1:2015  
EN 61547:2009  
EN 61000-3-2:2014  
EN 61000-3-3:2013

**RoHS:** EN 50581:2012

**Santiago de Compostela, 18/07/2019**



**José L. Fernández Carnero**

Technical Director

**CERTIFICADO DE ENSAYO PARA EQUIPOS  
ELÉCTRICOS**

**TEST CERTIFICATE FOR ELECTRICAL  
EQUIPMENT**

**CERTIFICADO DE ENSAYO**

**TEST CERTIFICATE**

Producto  
Product

Dispositivo de control electrónico para módulo LED  
Electronic controlgear for LED modules

Nombre y dirección del solicitante  
Name and address of the applicant

TELEVES, S.A.  
Rúa de Benéfica de Conxo, 17  
15706 Santiago de Compostela – A Coruña  
(España/Spain)

Nombre y dirección del fabricante  
Name and address of the manufacturer

Igual que el solicitante  
Same as applicant

Nombre y dirección de la fábrica  
Name and address of the factory

Igual que el solicitante  
Same as applicant

Nota: Cuando haya más de una fábrica, por favor indicarlo en la página 2  
Note: When more than one factory, please report on page 2

Valores y características principales  
Ratings and principal characteristics

Ver página 2  
See page 2

Marca (si existe)  
Trademark (if any)

TELEVES

Modelo / Ref. de tipo  
Model / Type Ref.

Ver página 2  
See page 2

Información adicional (si es necesaria puede ser  
indicada en la página 2)  
Additional information (if necessary may also be  
reported on page 2)

La/s muestra/s del producto se ha/n ensayado y se  
considera/n conforme/s con  
The sample/s of the product was/were tested and  
found to be in conformity with

EN 55015:2013  
EN 61000-3-2:2014  
EN 61000-3-3:2013  
EN 61547:2009  
*Harmonized standards under Directive 2014/30/EU – EMC*

Como se muestra en el Informe de Ensayo Ref. No.  
As shown in the Test Report Ref. No.

EN 62493:2015  
EN 55015:2013/A1:2015  
BE2019114; BE2019116; EMCOTELEV190301.00



TECNOCREA ADVANCED TESTS & INTERNATIONAL  
CERTIFICATION AGREEMENTS  
C/ Sèquia de Benàger, 23. Pol. Ind. Alquería de Moret. 46210 Picanya  
Valencia – España (Spain)

Firma/Signature: David Latorre

(Documento firmado mediante firma electrónica)  
(Document signed by means of electronic signature)

Fecha/Date: 22/07/2019

Página/Page 1 de/of 2

Este certificado modifica y anula el certificado Ref. No. TELEV190301.00.

This Certificate modifies and annuls the certificate Ref. No. TELEV190301.00.

Detalles modelos\*:

Model details\*:

Valores y características principales:

Ratings and principal characteristics

230V~ 50/60Hz. Clase II.

230V~ 50/60Hz. Class II.

Modelo/Ref. de tipo: ver características

Model/Type ref: see characteristics

02330514 DRIVER NEMA 40W

02330444 DRIVER NEMA 60W

02330443 DRIVER NEMA 80W

02330442 DRIVER NEMA 2x55W

\* Este certificado de ensayo se refiere solo a la(s) muestra(s) particular(es) sometida(s) a ensayo y a las secciones ensayadas tal y como se recoge en los citados informes de ensayo. / \* This test certificate refers only to the particular sample(s) submitted for testing and sections tested as stated in the mentioned test reports.

Información adicional (si es necesaria)

Additional information (if necessary)



Firma/Signature: David Latorre

(Documento firmado mediante firma electrónica)

(Document signed by means of electronic signature)

Fecha/Date: 22/07/2019

Página/Page 2 de/of 2

Este certificado modifica y anula el certificado Ref. No. TELEV190301.00.

This Certificate modifies and annuls the certificate Ref. No. TELEV190301.00.

**CERTIFICADO DE ENSAYO PARA EQUIPOS  
ELÉCTRICOS**

**TEST CERTIFICATE FOR ELECTRICAL  
EQUIPMENT**

**CERTIFICADO DE ENSAYO**

**TEST CERTIFICATE**

Producto  
Product

Luminaria para alumbrado público  
Luminaire for road and street lighting

Nombre y dirección del solicitante  
Name and address of the applicant

TELEVES, S.A.  
Rúa de Benéfica de Conxo, 17  
15706 Santiago de Compostela – A Coruña  
(España/Spain)

Nombre y dirección del fabricante  
Name and address of the manufacturer

Igual que el solicitante  
Same as applicant

Nombre y dirección de la fábrica  
Name and address of the factory

Igual que el solicitante  
Same as applicant

Nota: Cuando haya más de una fábrica, por favor indicarlo en la página 2  
Note: *When more than one factory, please report on page 2*

Valores y características principales  
Ratings and principal characteristics

Ver página 2  
See page 2

Marca (si existe)  
Trademark (if any)

TELEVES

Modelo / Ref. de tipo  
Model / Type Ref.

Ver página 2  
See page 2

Información adicional (si es necesaria puede ser  
indicada en la página 2)  
Additional information (if necessary may also be  
reported on page 2)

La/s muestra/s del producto se ha/n ensayado y se  
considera/n conforme/s con  
The sample/s of the product was/were tested and  
found to be in conformity with

EN 55015:2013  
EN 61000-3-2:2014  
EN 61000-3-3:2013  
EN 61547:2009  
*Harmonized standards under Directive 2014/30/EU – EMC*

Como se muestra en el Informe de Ensayo Ref. No.  
As shown in the Test Report Ref. No.

EN 62493:2015  
EN 55015:2013/A1:2015  
EMCOTELEV190303.00.

Detalles modelos\*:

Model details\*:

Valores y características principales:

Ratings and principal characteristics

230V~ 50/60Hz. Clase II. LED

230V~ 50/60Hz. Class II. LED.

Modelo/Ref. de tipo: ATMOSLED SERIE N/ver características

Model/Type ref: ATMOSLED SERIE N/see characteristics

68 v 500 ww xx yy zz

Color / Colour: Pueden ser valores entre / may be values between: **01 - 99**

**01** Óptica P / Optics P  
**02** Óptica SP / Optics SP  
**05** Óptica K / Optics K  
**06** Óptica T2 / Optics T2  
**07** Óptica ME / Optics ME

Óptica / Optics: **08** Óptica T3 / Optics T3

**50** 5000K

**40** 4000K

**30** 3000K

**27** 2700K

Temperatura de color / Colour temperature: **22** 2200K

**01 - 99** Con regulación (el valor indica el canal programado) /  
With dimming (this value indicates channel programed)

Regulación / Dimming: **00** Sin regulación / Without dimming

**3** 48 LED [108W]

**2** 36 LED [78W]

**1** 24 LED [58W]

Número de LED / Number of LED **0** 12 LED [39W]

Continúa en la página siguiente

Continues on next page

\* Este certificado de ensayo se refiere solo a la(s) muestra(s) particular(es) sometida(s) a ensayo y a las secciones ensayadas tal y como se recoge en los citados informes de ensayo. / \* This test certificate refers only to the particular sample(s) submitted for testing and sections tested as stated in the mentioned test reports.

Información adicional (si es necesaria)

Additional information (if necessary)



Firma/Signature: David Latorre

(Documento firmado mediante firma electrónica)

(Document signed by means of electronic signature)

Fecha/Date: 22/07/2019

Página/Page 2 de/of 3

Este certificado modifica y anula el certificado Ref. No. TELEV190303.00.

This Certificate modifies and annuls the certificate Ref. No. TELEV190303.00.

Modelo/Ref. de tipo: ATMOSLED SERIE E/ver características

Model/Type ref: ATMOSLED SERIE E/see characteristics

68 v 300 wwxxyyzz

Color / Colour: Pueden ser valores entre / may be values between: **01 - 99**

	<b>01</b>	Óptica P / Optics P
	<b>02</b>	Óptica SP / Optics SP
	<b>05</b>	Óptica K / Optics K
	<b>06</b>	Óptica T2 / Optics T2
	<b>07</b>	Óptica ME / Optics ME
Óptica / Optics:	<b>08</b>	Óptica T3 / Optics T3

	<b>50</b>	5000K
	<b>40</b>	4000K
	<b>30</b>	3000K
	<b>27</b>	2700K
Temperatura de color / Colour temperature:	<b>22</b>	2200K

	<b>01 - 99</b>	Con regulación (el valor indica el canal programado) / With dimming (this value indicates channel programed)
Regulación / Dimming:	<b>00</b>	Sin regulación / Without dimming

	<b>3</b>	48 LED [108W]
	<b>2</b>	36 LED [78W]
	<b>1</b>	24 LED [58W]
Número de LED / Number of LED	<b>0</b>	12 LED [39W]

Información adicional (si es necesaria)  
Additional information (if necessary)



Firma/Signature: David Latorre

(Documento firmado mediante firma electrónica)  
(Document signed by means of electronic signature)

Fecha/Date: 22/07/2019

Página/Page 3 de/of 3

Este certificado modifica y anula el certificado Ref. No. TELEV190303.00.

This Certificate modifies and annuls the certificate Ref. No. TELEV190303.00.

**TEST REPORT**  
**UNE-EN 62031**  
**LED modules for general lighting – Safety specifications**

**Report Number.** .....: 2019020080B1-MS  
**Date of issue** .....: 13/11/2019  
**Total number of pages**.....: 21

**Name of Testing Laboratory** .....: LABORATORIO CENTRAL OFICIAL DE ELECTROTECNIA  
**preparing the Report**.....: (LCOE)

**Applicant's name**.....: TELEVES, S.A.

**Address** .....: Rúa B. de Conxo, 17, Santiago de Compostela (15706) - La Coruña – Spain.

**Test specification:**

**Standard** .....: UNE EN 62031:2009, A1:2013, A2:2015  
**Test procedure** .....: TR Scheme  
**Non-standard test method** .....: N/A

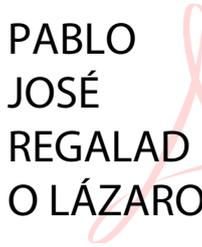
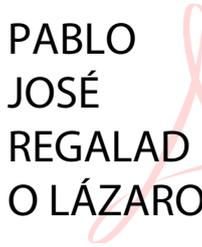
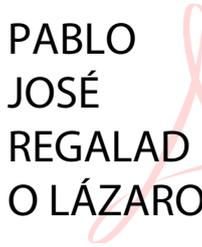
**General disclaimer:**

The test results presented in this report relate only to the object tested.  
This report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of the Issuing TL Testing Laboratory. The authenticity of this Test Report and its contents can be verified by contacting the TL, responsible for this Test Report.



<b>Test item description</b> ..... :	Module LED
<b>Trade Mark</b> ..... :	TELEVES
<b>Manufacturer</b> .....	TELEVES
<b>Model/Type reference</b> .....	SMA LED 5050 RETROFIT
<b>Ratings</b> .....	37.2 V ; 1400 mA; 52 W; tc 60°C; V aislam 500V;650 lx *Maximum value. All the tests have been carried out with 500 mA.

**Responsible Testing Laboratory (as applicable), testing procedure and testing location(s):**

<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Testing Laboratory:</b>	LABORATORIO CENTRAL OFICIAL DE ELECTROTECNIA (LCOE) (Accredited by ENAC Nº 3 LE 130)		
<b>Testing location/ address</b> ..... :		C/ Eric Kandel, 1, 28906 – Getafe – Madrid - España.		
<b>Tested by (name, function, signature)</b> .....		<table border="1"> <tr> <td>PABLO JOSÉ REGALADO LÁZARO (Analyst)</td> <td>  <p>Firmado digitalmente por PABLO JOSÉ REGALADO LÁZARO Nombre de reconocimiento (DN): 2.5.4.13=Qualified Certificate: CAM-PF-SW-KPSC, cn=PABLO JOSÉ REGALADO LÁZARO, email=pregalado@lcoe.etsii.upm.es, serialNumber=47470671M, sn=REGALADO LÁZARO, givenName=PABLO JOSÉ, 1.3.6.1.4.1.17326.30.3=G80455231, title=ANALISTA, ou=LCOE- TECNOLOGIA BAJA TENSION, o=FUNDACION PARA EL FOMENTO DE LA INNOVACION INDUSTRIAL, c=ES Fecha: 2019.11.13 13:02:22 +01'00'</p> </td> </tr> </table>	PABLO JOSÉ REGALADO LÁZARO (Analyst)	 <p>Firmado digitalmente por PABLO JOSÉ REGALADO LÁZARO Nombre de reconocimiento (DN): 2.5.4.13=Qualified Certificate: CAM-PF-SW-KPSC, cn=PABLO JOSÉ REGALADO LÁZARO, email=pregalado@lcoe.etsii.upm.es, serialNumber=47470671M, sn=REGALADO LÁZARO, givenName=PABLO JOSÉ, 1.3.6.1.4.1.17326.30.3=G80455231, title=ANALISTA, ou=LCOE- TECNOLOGIA BAJA TENSION, o=FUNDACION PARA EL FOMENTO DE LA INNOVACION INDUSTRIAL, c=ES Fecha: 2019.11.13 13:02:22 +01'00'</p>
PABLO JOSÉ REGALADO LÁZARO (Analyst)	 <p>Firmado digitalmente por PABLO JOSÉ REGALADO LÁZARO Nombre de reconocimiento (DN): 2.5.4.13=Qualified Certificate: CAM-PF-SW-KPSC, cn=PABLO JOSÉ REGALADO LÁZARO, email=pregalado@lcoe.etsii.upm.es, serialNumber=47470671M, sn=REGALADO LÁZARO, givenName=PABLO JOSÉ, 1.3.6.1.4.1.17326.30.3=G80455231, title=ANALISTA, ou=LCOE- TECNOLOGIA BAJA TENSION, o=FUNDACION PARA EL FOMENTO DE LA INNOVACION INDUSTRIAL, c=ES Fecha: 2019.11.13 13:02:22 +01'00'</p>			
<b>Approved by (name, function, signature)</b> ...		<table border="1"> <tr> <td>JESÚS SANCHEZ PANDO (Technical responsible)</td> <td>  <p>Firmado digitalmente por Jesús Sánchez Pando Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, cn=Jesus Sánchez Pando, email=jsp@lcoe.etsii.upm.es, serialNumber=080294995, sn=Sánchez Pando, givenName=Jesus, 1.3.6.1.4.1.17326.30.3=G80455231, ou=FUNDACION PARA EL FOMENTO DE LA INNOVACION INDUSTRIAL, ou=LCOE- TECNOLOGIA BAJA TENSION, title=RESPONSABLE TECNICO, 2.5.4.13=Qualified Certificate: CAM-PF-SW-KPSC Fecha: 2019.11.13 12:58:35 +01'00'</p> </td> </tr> </table>	JESÚS SANCHEZ PANDO (Technical responsible)	 <p>Firmado digitalmente por Jesús Sánchez Pando Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, cn=Jesus Sánchez Pando, email=jsp@lcoe.etsii.upm.es, serialNumber=080294995, sn=Sánchez Pando, givenName=Jesus, 1.3.6.1.4.1.17326.30.3=G80455231, ou=FUNDACION PARA EL FOMENTO DE LA INNOVACION INDUSTRIAL, ou=LCOE- TECNOLOGIA BAJA TENSION, title=RESPONSABLE TECNICO, 2.5.4.13=Qualified Certificate: CAM-PF-SW-KPSC Fecha: 2019.11.13 12:58:35 +01'00'</p>
JESÚS SANCHEZ PANDO (Technical responsible)	 <p>Firmado digitalmente por Jesús Sánchez Pando Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, cn=Jesus Sánchez Pando, email=jsp@lcoe.etsii.upm.es, serialNumber=080294995, sn=Sánchez Pando, givenName=Jesus, 1.3.6.1.4.1.17326.30.3=G80455231, ou=FUNDACION PARA EL FOMENTO DE LA INNOVACION INDUSTRIAL, ou=LCOE- TECNOLOGIA BAJA TENSION, title=RESPONSABLE TECNICO, 2.5.4.13=Qualified Certificate: CAM-PF-SW-KPSC Fecha: 2019.11.13 12:58:35 +01'00'</p>			

<b>List of Attachments (including a total number of pages in each attachment):</b>
<p><b>ANNEX 1:</b> Data-sheet</p> <p><b>ANNEX 2:</b> Photographs of the sample.</p>
<b>Summary of testing:</b>



<b>Tests performed (name of test and test clause):</b>  All the tests have been carried out on the model SMA LED 5050 4000K RETROFIT programmed to 500mA according to the requirements of the standard.	<b>Testing location:</b>  LABORATORIO CENTRAL OFICIAL DE ELECTROTECNIA (LCOE)  C/ Eric Kandel, 1, 28906 – Getafe – Madrid - España.
<b>Summary of compliance with National Differences:</b> <b>List of countries addressed</b>  <input checked="" type="checkbox"/> <b>The product fulfils the requirements of EN 62031:2009, A1:2013, A2:2015</b>	

<b>Copy of marking plate:</b>  <p style="text-align: center;">See Annex 1 and Annex 2</p>
---



<b>Test item particulars</b> .....:	
<b>Classification of installation and use</b> .....:	Class III
<b>Supply Connection</b> .....	Terminal block
.....:	
<b>Possible test case verdicts:</b>	
- test case does not apply to the test object.....:	N/A
- test object does meet the requirement.....:	P (Pass)
- test object does not meet the requirement.....:	F (Fail)
<b>Testing</b> .....:	
<b>Date of receipt of test item</b> .....	21/02/2019
<b>Date (s) of performance of tests</b> .....	26/02/2019 to 07/07/2019
<b>General remarks:</b>	
<p>"(See Enclosure #)" refers to additional information appended to the report.                  "(See appended table)" refers to a table appended to the report.</p> <p>Throughout this report a <input type="checkbox"/> comma / <input checked="" type="checkbox"/> point is used as the decimal separator.</p> <p>Clause numbers between brackets refer to clauses in IEC 61347-1</p> <p>The decision rule for compliance declarations based on the results of this test report is according to clause 2.7 of the Document ILAC-G8:03/2009.</p>	
<b>When differences exist; they shall be identified in the General product information section.</b>	
<b>General product information:</b>	
<b>Code</b>	<b>Model</b>
02290801	SMA LED 5050 2200K RETROFIT
02290802	SMA LED 5050 2700K RETROFIT
02290803	SMA LED 5050 3000K RETROFIT
02290804	SMA LED 5050 4000K RETROFIT
02290805	SMA LED 5050 5000K RETROFIT



UNE - EN 62031			
Clause	Requirement + Test	Result - Remark	Verdict
<b>4</b>	<b>GENERAL REQUIREMENTS</b>		-
4.4	Integral modules tested assembled in the luminaire		P
4.5	Independent modules complies with requirements in IEC 60598-1		N/A
<b>5</b>	<b>GENERAL TEST REQUIREMENTS</b>		-
5.5	SELV-operated LED modules comply with Annex I of IEC 61347-2-13	(see Annex 1)	N/A
	General conditions for tests in Annex A	(see Annex A)	N/A
<b>6</b>	<b>CLASSIFICATION</b>		-
	Built-in module .....	Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	—
	Independent module.....	Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	—
	Integral module .....	Yes <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	—
	For Integral module; Note to 1.2.1 in IEC 60598-1 applies.		—
<b>7</b>	<b>MARKING</b>		-
<b>7.1</b>	<b>Mandatory markings for built-in or independent modules</b>		-
	a) mark of origin		P
	b) model number, type reference		P
	c1) constant voltage module; rated supply voltage and supply frequency		P
	c2) constant current module; rated supply current and supply frequency		N/A
	d) nominal power		P
	e) indication of connections, wiring diagram		P
	f) value of $t_c$ and place on the module		P
	g) $E_{thr}$ if required		N/A
	h) symbol for built-in modules		N/A
	i) heat transfer temperature $t_d$		N/A
	j) power for heat-conduction $P_d$		N/A
	k) working voltage for insulation		P
<b>7.2</b>	<b>Location of marking</b>		-
	- marking of a), b), c) and f) on the modules		N/A
	- marking of d), e), g), h), i) and j) on the modules or data sheet		N/A



UNE - EN 62031			
Clause	Requirement + Test	Result - Remark	Verdict
	- marking of k) in manufactures literature		P
	- integral modules a) to g) in literature		P
<b>7.3</b>	<b>Durable and legibility of marking</b>		-
	- marking of a), b), c) and f) legible after test with water		P
	- marking of d) to j) inspection of compliance		P
<b>8</b>	<b>TERMINALS</b>		-
	Screw terminals according section 14 of IEC 60598-1:		-
	Separately approved; component list	(see Annex 2)	N/A
	Part of the luminaire	(see Annex 3)	N/A
	Screwless terminals according section 15 of IEC 60598-1:		-
	Separately approved; component list	(see Annex 2)	N/A
	Part of the luminaire	(see Annex 4)	N/A
	Connectors according IEC 60838-2-2:		-
	Separately approved; component list	(see Annex 2)	P
<b>9 (9)</b>	<b>PROVISION FOR PROTECTIVE EARTHING</b>		-
<b>- (9.1)</b>	<b>Provisions for protective earthing</b>		-
	Terminal complying with clause 8		N/A
	Locked against loosening and not possible to loosen by hand		N/A
	Not possible to loosen clamping means unintentionally on screwless terminals		N/A
	Earthing via means of fixing		N/A
	Earthing terminal only used for the earthing of the control gear		N/A
	All parts of material minimizing the danger of electrolytic corrosion		N/A
	Made of brass or equivalent material		N/A
	Contact surface bare metal		N/A
<b>- (9.2)</b>	<b>Provision for functional earthing</b>		-
	Comply with clause 8 and 9.1		N/A
<b>- (9.3)</b>	<b>Earth contact via the track on the printed board</b>		-
	Test with a current of 25 A between earthing terminal and each of the accessible metal parts; measured resistance ( $\Omega$ ) at $\geq 10$ A according 7.2.3 of IEC 60598-1: $< 0,5 \Omega$ .....		N/A



UNE - EN 62031			
Clause	Requirement + Test	Result - Remark	Verdict
<b>- (9.4)</b>	<b>Earthing of built-in lamp controlgear</b>		-
	Earth by means of fixing to earthed metal of luminaire in compliance of 7.2 of IEC 60598-1		N/A
	Earthing terminal only for earthing the built-in controlgear		N/A
<b>- (9.5)</b>	<b>Earthing via independent controlgear</b>		-
- (9.5.1)	Earth connection to other equipment		N/A
	Looping or through connection, conductor min. 1,5 mm <sup>2</sup> and of copper or equivalent		N/A
	Protective earthing wires in line with 5.3.1.1 and clause 7		N/A
- (9.5.2)	Earthing of the lamp compartments powered via the independent lamp controlgear		N/A
	Test with a current of 25 A between input and output earth terminals; measured resistance ( $\Omega$ ) between earthing terminal and each of the accessible metal parts at $\geq 10$ A according 7.2.3 of IEC 60598-1: < 0,5 $\Omega$ .....		N/A
	Output earthing terminal marked as in 7.1 t) of IEC 61347-1		N/A
<b>10 (10)</b>	<b>PROTECTION AGAINST ACCIDENTAL CONTACT WITH LIVE PARTS</b>		-
- (10.1)	Controlgear protected against accidental contact with live parts		N/A
- (A2)	The current flowing between the part concerned and earth is measured and does not exceed 0,7 mA (peak) or 2 mA d.c. ....		N/A
- (A2)	For frequencies above 1 kHz, the current does not exceed 0,7 mA (peak) multiplied by the value of the frequency in kilohertz or 70 mA (peak) .....		N/A
- (A3)	The voltage between the part concerned and any accessible part is measured and does not exceed 34 V (peak).....		N/A
- (10.1)	Lacquer or enamel not used for protection or insulation		N/A
	Adequate mechanical strength on parts providing protection		N/A
- (10.2)	Capacitors > 0,5 $\mu$ F: voltage after 1 min (V): < 50 V .....		N/A
- (10.3)	Controlgear providing SELV		-
	Accessible conductive parts are insulated from live parts by double or reinforced insulation in SELV controlgear		N/A



UNE - EN 62031			
Clause	Requirement + Test	Result - Remark	Verdict

	No connection between output circuit and the body or protective earthing circuit		N/A
	No possibility of connection between output circuit and the body or protective earthing circuit through other conductive parts		N/A
	SELV outputs separated by at least basic insulation		N/A
	ELV conductive parts insulated as live parts		N/A
	Tests according Annex L of IEC 61347-1		N/A
- (10.4)	Accessible conductive parts in SELV circuits		-
	Output voltage under load $\leq 25$ V r.m.s. or $\leq 60$ V d.c.		N/A
	If output voltage $> 25$ V r.m.s. or $> 60$ V d.c.; No load output $\leq 35$ V peak or $\leq 60$ V d.c and touch current does not exceed 0,7 mA (peak) or 2 mA d.c. .... :		N/A
	One conductive part is insulated if output voltage or current exceeding the values above and withstand test voltage 500 V		N/A
	Double or reinforced insulation bridged by appropriate and at least two resistors or two Y2 capacitors or one Y1 capacitor		N/A
	Y1 or Y2 capacitors comply with IEC 60384-14		N/A
	Resistors comply with test (a) in 14.1 of IEC 60065		N/A

<b>11 (11)</b>	<b>MOISTURE RESISTANCE AND INSULATION</b>		-
	After storage 48 h at 91-95% relative humidity and 20-30 °C measuring of insulation resistance with d.c. 500 V (M $\Omega$ ):		P
	For basic insulation $\geq 2$ M $\Omega$ .....	$>200$	P
	For double or reinforced insulation $\geq 4$ M $\Omega$ .....		N/A
	Between primary and secondary circuits in controlgear providing SELV, values in Annex L in IEC 61347-1		N/A

<b>12 (12)</b>	<b>ELECTRIC STRENGTH</b>		-
	Immediately after clause 11 electric strength test for 1 min		P
	Basic insulation for SELV, test voltage 500 V		P
	Working voltage $\leq 50$ V, test voltage 500 V		P
	Working voltage $> 50$ V $\leq 1000$ V, test voltage (V):		-
	Basic insulation, 2U + 1000 V		N/A



UNE - EN 62031			
Clause	Requirement + Test	Result - Remark	Verdict
	Supplementary insulation, 2U + 1000 V		N/A
	Double or reinforced insulation, 4U + 2000 V		N/A
	No flashover or breakdown		N/A
	Solid or thin sheet insulation for double or reinforced insulation fulfil the requirements in Annex N in IEC 61347-1		N/A
<b>13 (14)</b>	<b>FAULT CONDITIONS</b>		-
- (14)	When operated under fault conditions the controlgear:		-
	- does not emit flames or molten material		P
	- does not produce flammable gases		P
	- protection against accidental contact not impaired		P
	Thermally protected controlgear does not exceed the marked temperature value		N/A
	Fault conditions: capacitors, resistors or inductors without proof of compliance with relevant specifications have been short-circuited or disconnected	(see appended table)	N/A
- (14.1)	Short-circuit of creepage distances and clearances if less than specified in clause 16 in Part 1 (except between live parts and accessible metal parts)	(see appended table)	N/A
	Creepage distances on printed boards less than specified in clause 16 in Part 1 provided with coating according to IEC 60664-3		N/A
- (14.2)	Short-circuit or interruption of semiconductor devices	(see appended table)	P
- (14.3)	Short-circuit across insulation consisting of lacquer, enamel or textile	(see appended table)	N/A
- (14.4)	Short-circuit across electrolytic capacitors	(see appended table)	N/A
- (14.5)	After the tests has been carried out on three samples:		-
	The insulation resistance $\geq 1 \text{ M}\Omega$ .....		N/A
	No flammable gases		N/A
	No accessible parts have become live		N/A
	During the tests, a five-layer tissue paper, where the test specimen is wrapped, does not ignite		N/A
- (14.6)	Relevant fault condition tests with high-power supply		N/A
<b>13.2</b>	<b>Overpower condition</b>		-
	Module withstands overpower condition >15 min.		P
	Module with automatic protective device or power limiter, test performed 15 min. at limit.		N/A



UNE - EN 62031			
Clause	Requirement + Test	Result - Remark	Verdict
	No fire, smoke or flammable gas is produced		P
	Molten material does not ignite tissue paper, spread below the module		P
<b>15</b>	<b>CONSTRUCTION</b>		-
	Wood, cotton, silk, paper and similar fibrous material not used as insulation		P
<b>16 (16)</b>	<b>CREEPAGE DISTANCES AND CLEARANCES</b>		-
- (16)	Creepage and distances and clearances in compliance with IEC 61347-1	(see appended table)	P
	Insulating lining of metallic enclosures		P
	Basic insulation on printed boards tested according to clause 14		P
	Distances subjected to both sinusoidal voltage as non-sinusoidal pulses not less than value in Table 16		N/A
	Creepage distances not less than minimum clearance		P
16 (-)	Conductive accessible parts in compliance with applicable parts of IEC 60598-1		P
<b>17 (17)</b>	<b>SCREWS, CURRENT-CARRYING PARTS AND CONNECTIONS</b>		-
	Cl. 17 refer to Cl. 17 of IEC 61347-1 which refer to Cl. 4.11 and 4.12 of IEC 60598-1 (clause numbers between parentheses refer to IEC 60598-1)		—
<b>(4.11)</b>	<b>Electrical connections</b>		-
(4.11.1)	Contact pressure		N/A
(4.11.2)	Screws:		N/A
	- self-tapping screws		N/A
	- thread-cutting screws		N/A
(4.11.3)	Screw locking:		N/A
	- spring washer		N/A
	- rivets		N/A
(4.11.4)	Material of current-carrying parts		N/A
(4.11.5)	No contact to wood or mounting surface		N/A
(4.11.6)	Electro-mechanical contact systems		N/A
<b>(4.12)</b>	<b>Mechanical connections and glands</b>		-
(4.12.1)	Screws not made of soft metal		N/A
	Screws of insulating material		N/A



UNE - EN 62031			
Clause	Requirement + Test	Result - Remark	Verdict
	Torque test: torque (Nm); part..... :		N/A
	Torque test: torque (Nm); part..... :		N/A
	Torque test: torque (Nm); part..... :		N/A
(4.12.2)	Screws with diameter < 3 mm screwed into metal		N/A
(4.12.4)	Locked connections:		-
	- fixed arms; torque (Nm) .....		N/A
	- lampholder; torque (Nm) .....		N/A
	- push-button switches; torque 0,8 Nm .....		N/A
(4.12.5)	Screwed glands; force (Nm)..... :		N/A
<b>18 (18)</b>	<b>RESISTANCE TO HEAT, FIRE AND TRACKING</b>		-
- (18.1)	Ball-pressure test .....	See Test Table 18 (18.1)	N/A
- (18.2)	Test of printed boards .....	See Test Table 18 (18.2)	N/A
- (18.3)	Glow-wire test (650°C) .....	See Test Table 18 (18.3)	N/A
- (18.4)	Needle-flame test (10 s) .....	See Test Table 18 (18.4)	
- (18.5)	Proof tracking test .....	See Test Table 18 (18.5)	N/A
<b>19 (19)</b>	<b>RESISTANCE TO CORROSION</b>		-
	- test according 4.18.1 of IEC 60598-1		N/A
	- adequate varnish on the outer surface		N/A
<b>20</b>	<b>INFORMATION FOR LUMINAIRE DESIGN</b>		-
	Information in Annex D (informative)		—
<b>21</b>	<b>HEAT MANAGEMENT</b>		-
<b>21.1</b>	<b>General</b>		-
	Exchangeability is safeguarded by cap or base		N/A
<b>21.2</b>	<b>Heat-conducting foil and paste</b>		-
	Heat-conducting foil delivered with the module if necessary		N/A
<b>22</b>	<b>PHOTOBIOLOGICAL SAFETY</b>		-
<b>22.1</b>	<b>UV radiation</b>		-
	Luminous radiation not exceed 2mW/klm		N/A
<b>22.2</b>	<b>Blue light hazard</b>		-
	Assessed according to IEC TR 62778	Lb = 2783 W/m <sup>2</sup> sr < 10000 W/m <sup>2</sup> .sr - RG1 (11 mrad)	P



<b>UNE - EN 62031</b>			
Clause	Requirement + Test	Result - Remark	Verdict
<b>22.3</b>	<b>Infrared radiation</b>		-
	Requirements for infrared radiation when required		N/A
<b>A</b>	<b>ANNEX A - TESTS</b>		-
	All tests performed in accordance with the advice given in Annex H of IEC 61347-1, if applicable		N/A
<b>13 (14)</b>	<b>TABLE: tests of fault conditions</b>		
<b>Part</b>	<b>Simulated fault</b>		<b>Hazard</b>
<b>1</b>	<b>Short-circuit diode</b>		NO
<b>2</b>	<b>Short-circuit resistance</b>		NO
			YES/NO



UNE - EN 62031			
Clause	Requirement + Test	Result - Remark	Verdict

16 (16)	TABLE: clearance and creepage distance measurements (mm)						P
Applicable part of IEC 61347-1 Table 7 – 11*							
Distances	Insulation type **	Measured clearance	Required		Measured creepage	Required	
			clearance	*Table		creepage	*Table
Distance 1:	Basic	>2	1.2	7	>2	0.2	7
Working voltage (V) .....					50 V		—
Frequency if applicable (kHz) .....					-		—
PTI.....					< 600 <input checked="" type="checkbox"/> ≥ 600 <input type="checkbox"/>		—
Peak value of the working voltage $\hat{U}_{out}$ if applicable (kV) .....					-		—
Pulse voltage if applicable (kV) .....					-		—
Supplementary information:							
Distance 2:	-	-	-	-	-	-	-
Working voltage (V) .....							—
Frequency if applicable (kHz) .....							—
PTI.....					< 600 <input type="checkbox"/> ≥ 600 <input type="checkbox"/>		—
Peak value of the working voltage $\hat{U}_{out}$ if applicable (kV) .....							—
Pulse voltage if applicable (kV) .....							—
Supplementary information:							
Distance 3:	-	-	-	-	-	-	-
Working voltage (V) .....							—
Frequency if applicable (kHz) .....							—
PTI.....					< 600 <input type="checkbox"/> ≥ 600 <input type="checkbox"/>		—
Peak value of the working voltage $\hat{U}_{out}$ if applicable (kV) .....							—
Pulse voltage if applicable (kV) .....							—
Supplementary information:							

\*\* Insulation type: B – Basic; S – Supplementary; R – Reinforced



UNE - EN 62031			
Clause	Requirement + Test	Result - Remark	Verdict

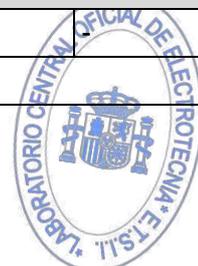
18 (18.1)	TABLE: Ball Pressure Test of Thermoplastics			N/A
Allowed impression diameter (mm) .....				—
Object/ Part No./ Material	Manufacturer/ trademark	Test temperature (°C)	Impression diameter (mm)	
-	-	-	-	
Supplementary information:				

18 (18.2)	TABLE: Test of printed boards				N/A
Object/ Part No./ Material	Manufacturer/ trademark	Duration of application of test flame (s)	Ignition of specified layer Yes/No	Duration of burning (s)	Verdict
-	-	-	-	-	-
Supplementary information:					

18 (18.3)	TABLE: Glow-wire test					N/A
Glow wire temperature .....					650°C	—
Object/ Part No./ Material	Manufacturer/ trademark	Duration of application of test flame (ta); (s)	Ignition of specified layer Yes/No	Duration of burning (tb) (s)	Verdict	
-	-	-	-	-	-	
Any flame or glowing of the sample extinguished within 30 s of withdrawing the glow-wire, and any burning or molten drop did not ignite the underlying parts (Yes/No) .....						
Supplementary information:						

18 (18.4)	TABLE: Needle-flame test				N/A
Object/ Part No./ Material	Manufacturer/ trademark	Duration of application of test flame (ta); (s)	Ignition of specified layer Yes/No	Duration of burning (tb) (s)	Verdict
-	-	-	-	-	-
Supplementary information:					

18 (18.5)	TABLE: Proof tracking test			N/A
Test voltage PTI .....			175 V	—
Object/ Part No./ Material	Manufacturer/ trademark	Withstand 50 drops without failure on three places or on three specimens		Verdict
-	-	-	-	-
Supplementary information:				



UNE - EN 62031			
Clause	Requirement + Test	Result - Remark	Verdict

<b>ANNEX 1</b>	<b>SELV-operated LED modules</b>		-
	Cl. 5.5 refer to ANNEX I of IEC 61347-2-13 which refer to ANNEX L of IEC 61347-1 (clause numbers between parentheses refer to ANNEX L of IEC 61347-1)		—
<b>(L.3)</b>	<b>Classification</b>		-
	Class I	Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	—
	Class II	Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	—
	Class III	Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	—
	non-inherently short circuit proof controlgear	Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	—
	inherently short circuit proof controlgear	Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	—
	fail safe controlgear	Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	—
	non-short-circuit proof controlgear	Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	—
<b>(L.4)</b>	<b>Marking</b>		-
	Adequate symbols are used		N/A
<b>(L.5)</b>	<b>Protection against electric shock</b>		N/A
	Comply with 9.2 of IEC 61558-1		N/A
<b>(L.6)</b>	<b>Heating</b>		N/A
	No excessive temperatures in normal use		N/A
	Value if capacitor tc marked .....		—
	Winding insulation classified as Class .....		—
	Comply with tests of clause 14 of IEC 61558-1 with adjustments		N/A
<b>(L.7)</b>	<b>Short-circuit and overload protection</b>		N/A
	Comply with tests of clause 15 of IEC 61558-1 with adjustments		N/A
<b>(L.8)</b>	<b>Insulation resistance and electric strength</b>		-
(L.8.1)	Conditioned 48 h between 91 % and 95 %		N/A
(L.8.2)	Insulation resistance		N/A
	Between input- and output circuits not less than 5 M $\Omega$ .....		N/A
	Between metal parts of class II convertors which are separated from live parts by basic insulation only and the body not less than 5 M $\Omega$ .....		N/A
	Between metal foil in contact with the inner and outer surfaces of enclosures of insulating material not less than 2 M $\Omega$ .....		N/A



UNE - EN 62031			
Clause	Requirement + Test	Result - Remark	Verdict
(L.8.3)	Electric strength		–
	1) Between live parts of input circuits and live parts of output circuits .....		N/A
	2) Over basic or supplementary insulation between:		N/A
	a) live parts having different polarity .....		N/A
	b) live parts and body if intended to be connected to protective earth .....		N/A
	c) accessible metal parts and a metal rod of the same diameter as the flexible cable or cord .....		N/A
	d) live parts and an intermediate metal part .....		N/A
	e) intermediate metal parts and the body .....		N/A
	f) each input circuit and all other input circuits .....		N/A
	3) Over reinforced insulation between the body and live parts .....		N/A
<b>(L.9)</b>	<b>Construction</b>		–
(L.9.1)	Transformer comply with 19.12 of IEC 61558-1 and 19 of IEC 61558-2-6		N/A
	HF transformer comply with 19 of IEC 61558-2-16		N/A
<b>(L.10)</b>	<b>Components</b>		-
	Protective devices comply with 20.6 – 20.11 of IEC 61558-1		N/A
<b>(L.11)</b>	<b>Creepage distances, clearances and distances through insulation</b>		-
	Creepage distances and clearances not less than in Clause 16		N/A
	Distance through insulation according Table L.5 in IEC 61347-1		N/A
	1) Basic distance through insulation		N/A
	Required distance (mm) .....		—
	Measured (mm) .....		N/A
	Supplementary information		—
	2) Supplementary distance through insulation		N/A
	Required distance (mm) .....		—
	Measured (mm) .....		N/A
	Supplementary information		—
	3) Reinforced distance through insulation		N/A
	Required distance (mm) .....		N/A
	Measured (mm) .....		
	Supplementary information		—



UNE - EN 62031			
Clause	Requirement + Test	Result - Remark	Verdict

ANNEX 2		TABLE: Critical components information					-
Object / part No.	Code	Manufacturer/ trademark	Type / model	Technical data	Standard	Mark(s) of conformity <sup>1)</sup>	
<b>Description:</b>		PCB					
PCB	A	AISMALIBAR, S.A	COBRITHER M HTC	2,2W AL 1,5MM	QMTS2	UR E47820	
<b>Description:</b>		LED					
LED	B	LUMINLEDS	LUXEON 5050 L150-AABB50	VOLTAGE 6V CRI > 70	OOQL2	UR E352519	
LED	B	CREE	JR5050	VOLTAGE 6V CRI > 70	OOQL2	E495478	
<b>Description:</b>		Connector					
Connector	B	JAPAN SOLDERLESS TERMINAL MFG CO LTD	JST	Not decelerated	UL 1977	E60389	
Supplementary information:							
<sup>1)</sup> Provided evidence ensures the agreed level of compliance. See OD-CB2039. The codes above have the following meaning: A - The component is replaceable with another one, also certified, with equivalent characteristics B - The component is replaceable if authorised by the test house C - Integrated component tested together with the appliance D - Alternative component							

<b>ANNEX 3</b>	<b>Screw terminals (part of the luminaire)</b>	N/A
----------------	--	-----

<b>ANNEX 4</b>	<b>Screwless terminals (part of the luminaire)</b>	N/A
----------------	--	-----



UNE - EN 62031											
Clause	Requirement + Test									Result - Remark	Verdict
<b>(15.6.3.1)</b> <b>(15.6.3.2)</b>	<b>TABLE: Contact resistance test / Heating tests</b>										
	Voltage drop (mV) after 1 h										—
terminal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
voltage drop (mV)											
	Voltage drop of two inseparable joints										
	Voltage drop after 10th alt. 25th cycle										
	Max. allowed voltage drop (mV) ..... :										—
terminal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
voltage drop (mV)											
	Voltage drop after 50th alt. 100th cycle										
	Max. allowed voltage drop (mV) ..... :										—
terminal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
voltage drop (mV)											
	Continued ageing: voltage drop after 10th alt. 25th cycle										
	Max. allowed voltage drop (mV) ..... :										—
terminal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
voltage drop (mV)											
	Continued ageing: voltage drop after 50th alt. 100th cycle										
	Max. allowed voltage drop (mV) ..... :										—
terminal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
voltage drop (mV)											
Supplementary information:											



UNE - EN 62031			
Clause	Requirement + Test	Result - Remark	Verdict

**List of test equipment used:**

Clause	Measurement / testing	Testing / measuring equipment / material used, (Equipment ID)	Range used	Last Calibration date	Calibration due date
-	Photobiological safety	Spectroradiometer I-FTB-01	-	21/1/2019	21/1/2021
-	Dielectric rigidity/ Insulating resistance/	I-MEG-6	-	9/5/2019	9/5/2021
	Creepages and clearances	Caliper I-PR-5	-	4/2/2019	4/2/2022



UNE - EN 62031			
Clause	Requirement + Test	Result - Remark	Verdict

**ANNEX 1: Data-sheet**



INFORMACIÓN



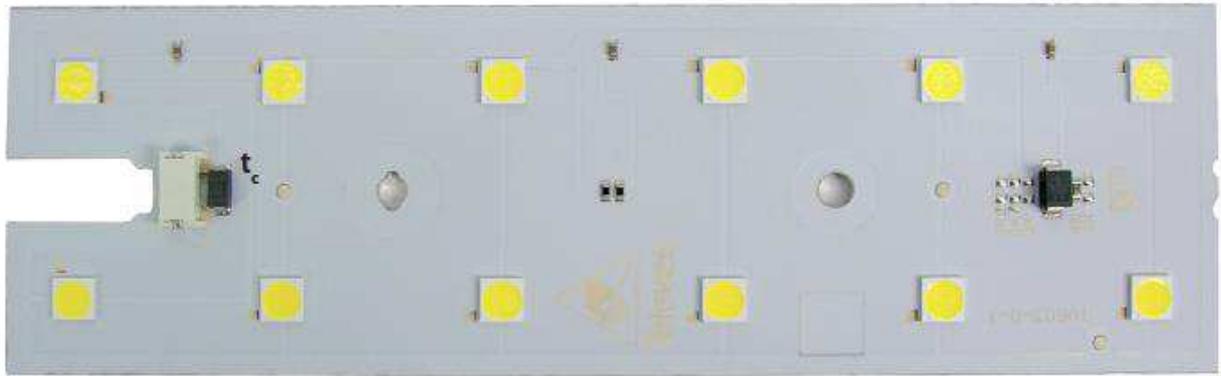
CARACTERÍSTICAS

CÓDIGO	MODELO	TENSION DE ENTRADA	COEFICIENTE DE ENTRADA	PODERANCIA NOMINAL	THD	TENSION ANCLAJAMIENTO	ETM
		V (máx)	mA	W (máx)	%	V	dB
02290801	SMA LED 5050 2200K RETROFIT						
02290802	SMA LED 5050 2700K RETROFIT						
02290803	SMA LED 5050 3000K RETROFIT	32,2	1400	52	90	500	650
02290804	SMA LED 5050 4000K RETROFIT						
02290805	SMA LED 5050 5000K RETROFIT						



UNE - EN 62031			
Clause	Requirement + Test	Result - Remark	Verdict

**ANNEX 2:** Photographs of the sample.



# AENOR

ENEC Certification Body registered under ID # 01. For further information, please consult [www.enec.com](http://www.enec.com)

## LICENCE

to use the European Mark



**Licence Nr.** ENEC/001126

**Under the conditions given in the following pages of this document, the licence to use the ENEC Mark in conjunction with the suffix 01, as shown above, has been issued to:**

TELEVES, S.A.  
RÚA BENÉFICA DE CONXO, 17  
15706 SANTIAGO DE COMPOSTELA (A Coruña – España *Spain*)

**For the product(s):**

Electronic control gear for LED modules

**Trade name(s):**

TELEVES

**Complying with the following European Standards:**

EN 61347-1:2015; EN 61347-2-13:2014;  
EN 61347-2-13:2014/A1:2017; EN 62384:2006/A1:2009;  
EN 62384:2006

**Date:** 2019-07-19

**Signature:**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Rafael García', written over a horizontal line.

**Name:** Rafael García

**Position:** General Manager

This licence has been issued under the presumption and conditional on the fact that the licensee holds all necessary legal rights with regard to the product presented for testing and certification.

AENOR INTERNACIONAL, S.A.U.  
Cl Génova, 6  
28004 MADRID (Spain)

# AENOR

## CERTIFICADO ENEC DE PRODUCTO



Tipo de producto / Type of Product	CONTROL ELECTRÓNICO PARA MÓDULOS LED
r1) N° Certificado / Certificate n°	ENEC/001126
r2) Fecha Certificado / Date of the Certificate	2019-07-19
r3) N° de Informe de ensayo / Test report n°	2019020081B1-2, 2019020081B1-1
r4) Nombre y dirección del licenciario Name and address of the licensee	TELEVES, S.A. RÚA BENÉFICA DE CONXO, 17 15706 SANTIAGO DE COMPOSTELA (A Coruña - España)
r5) Dirección de la factoría Address of the factory	RUA BENEFICA DE CONXO, 17 15706 SANTIAGO DE COMPOSTELA (A Coruña - España) Zona industrial MAIA1, Sector x 4470 Barca-Maia (Oporto - Portugal)
r6) Referencia de la Norma Española Spanish Standard	UNE-EN 61347-1:2016; UNE-EN 61347-2-13:2015; UNE-EN 61347-2-13:2015/A1:2017; UNE-EN 62384:2007/A1:2010; UNE-EN 62384:2007
r7) Referencia de la Norma Europea European Standard	EN 61347-1:2015; EN 61347-2-13:2014; EN 61347-2-13:2014/A1:2017; EN 62384:2006/A1:2009; EN 62384:2006
r8) Referencia / Reference	Ver Anexo I <i>refer to Annex I</i>
r9) Marca Comercial / Trade Mark	TELEVES
r10) Tensión y frecuencia de alimentación/Voltage and frequency supply	220-240 V-; 50/60 Hz
r11) Potencia total y factor de potencia Total power and power factor	Ver Anexo I <i>refer to Annex I</i>
r12) Tensión o corriente de salida estabilizada Voltage or current stabilized output	Ver Anexo I <i>refer to Annex I</i>
r13) Tc máxima / Tc maximum	85 °C
r14) Clasificación / Classification	To build-in
r15) Apto para regulador de tensión de red Suitable for supply voltage dimmer	No
r16) Datos adicionales / Additional data	AtmosLED E and N Series; short-circuits withstand; class II; SELV; terminals connection

Fecha de caducidad: 2024-07-19  
Date of expiry

AENOR INTERNACIONAL S.A.U.  
Génova, 6. 28004 Madrid. España  
Tel. 91 432 60 00.- www.aenor.es

Entidad de certificación de producto acreditada por ENAC con n° 01/C-PR275  
Product certification body accredited by ENAC, number 01/C-PR275

# AENOR

## CERTIFICADO ENEC DE PRODUCTO



### ANEXO I AL CERTIFICADO ENEC/001126 ANNEX I TO CERTIFICATE ENEC/001126

<b>REFERENCIA</b> <i>Reference</i>	<b>POTENCIA TOTAL Y FACTOR DE POTENCIA</b> <i>Total power and power factor</i>	<b>TENSIÓN O CORRIENTE DE SALIDA ESTABILIZADA</b> <i>Voltage or current stabilized output</i>
02330442 DRIVER N 2 x 55 W	2 x 54 W; PF: >0,95	Stabilized current: 2 x 1,35 A, Pout: 36-99 W
02330443 DRIVER N 80 W	78 W; PF: >0,95	Stabilized current: 1,98 A, Pout: 21-78 W
02330444 DRIVER N 60 W	58 W; PF: >0,95	Stabilized current: 1,5 A, Pout: 17-58 W
02330514 DRIVER N 40 W	39 W; PF: >0,95	Stabilized current: 1 A, Pout: 14-39 W

Original Electrónico

AENOR INTERNACIONAL S.A.U.  
Génova, 6. 28004 Madrid. España  
Tel. 91 432 60 00.- [www.aenor.es](http://www.aenor.es)

Entidad de certificación de producto acreditada por ENAC con nº 01/C-PR275  
Product certification body accredited by ENAC, number 01/C-PR275

# AENOR

ENEC Certification Body registered under ID # 01. For further information, please consult [www.enec.com](http://www.enec.com)

## LICENCE

to use the European Mark



**Licence Nr.** ENEC/001127

**Under the conditions given in the following pages of this document, the licence to use the ENEC Mark in conjunction with the suffix 01, as shown above, has been issued to:**

TELEVES, S.A.  
RÚA BENÉFICA DE CONXO, 17  
15706 SANTIAGO DE COMPOSTELA (A Coruña – España *Spain*)

**For the product(s):**

Luminaire for road and street lighting

**Trade name(s):**

TELEVES

**Complying with the following European Standards:**

EN 60598-1:2015; EN 60598-1:2015/A1:2018;  
EN 60598-2-3:2003; EN 60598-2-3:2003/A1:2011;  
EN 62262:2002

**Date:** 2019-07-19

**Signature:**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Rafael García', written over a horizontal line.

**Name:** Rafael García

**Position:** General Manager

This licence has been issued under the presumption and conditional on the fact that the licensee holds all necessary legal rights with regard to the product presented for testing and certification.

AENOR INTERNACIONAL, S.A.U.  
Cl Génova, 6  
28004 MADRID (Spain)

# AENOR

## CERTIFICADO ENEC DE PRODUCTO



Tipo de producto / Type of Product	LUMINARIA PARA ALUMBRADO PÚBLICO
r1) N° Certificado / Certificate n°	ENEC/001127
r2) Fecha Certificado / Date of the Certificate	2019-07-19
r3) N° de Informe de ensayo / Test report n°	2019020080B1
r4) Nombre y dirección del licenciatario Name and address of the licensee	TELEVES, S.A. RÚA BENÉFICA DE CONXO, 17 15706 SANTIAGO DE COMPOSTELA (A Coruña - España)
r5) Dirección de la factoría Address of the factory	RUA BENEFICA DE CONXO, 17 15706 SANTIAGO DE COMPOSTELA (A Coruña - España) Zona industrial MAIA1, Sector x 4470 Barca-Maia (Oporto - Portugal)
r6) Referencia de la Norma Española Spanish Standard	UNE-EN 60598-1:2015; UNE-EN 60598-1:2015/A1:2018; UNE-EN 60598-2-3:2003; UNE-EN 60598-2-3:2003/A1:2011; UNE-EN 62262:2002
r7) Referencia de la Norma Europea European Standard	EN 60598-1:2015; EN 60598-1:2015/A1:2018; EN 60598-2-3:2003; EN 60598-2-3:2003/A1:2011; EN 62262:2002
r8) Referencia / Type reference	Ver Anexo I <i>refer to Annex I</i>
r9) Marca comercial / Trade mark	TELEVES
r10) Tensión y frecuencia asignadas/Rated voltage and frequency	220-240 V-; 50/60 Hz
r11) N° de lámparas y potencia asignada/N° of lamps and rated wattage	Ver Anexo I <i>refer to Annex I</i>
r12) Tipo de lámparas y portalámparas/Type of lamps and lampholder	LED module (SMD)
r13) Grado de protección / Degree of protection (IP)	Ver Anexo I <i>refer to Annex I</i>
r14) Medios de conexión a la red/Means for power supply connection	Cable tails output and connectors
r15) Clasif. por material superficie apoyo/Class. respect supporting material	-
r16) Protección contra choques eléctricos/Protection against electric shock (class)	Class II
r17) Limitaciones / Limitations	Horizontal fixing to post or arm; ta max. = 40 °C; min. clearance to illum. objects: 0,5 m
r18) Información adicional / Additional data	Ver Anexo I <i>refer to Annex I</i>

Fecha de caducidad/ Date of expiry : 2024-07-19

AENOR INTERNACIONAL S.A.U.  
Génova, 6. 28004 Madrid. España  
Tel. 91 432 60 00.- www.aenor.es

Entidad de certificación de producto acreditada por ENAC con nº 01/C-PR275  
Product certification body accredited by ENAC, number 01/C-PR275

# AENOR

## CERTIFICADO ENEC DE PRODUCTO



**ANEXO I AL CERTIFICADO ENEC/001127**  
**ANNEX I TO CERTIFICATE ENEC/001127**

<b>REFERENCIA</b> <i>Type reference</i>	<b>Nº DE LÁMPARAS Y POTENCIA ASIGNADA</b> <i>Nº of lamps and rated wattage</i>	<b>GRADO DE PROTECCIÓN (IP)</b> <i>Degree of protection (IP)</i>	<b>INFORMACIÓN ADICIONAL</b> <i>Additional data</i>
680300WwXXYYZZ 12 LED	12 LED; 39 W max.; 500 mA max.	IP 67; IK10	AtmosLED E Series
680500WwXXYYZZ 12 LED	12 LED; 39 W max.; 500 mA max.	IP 64; IK10	AtmosLED N Series
681300WwXXYYZZ 24 LED	24 LED; 58 W max.; 375 mA max.	IP 67; IK10	AtmosLED E Series
681500WwXXYYZZ 24 LED	24 LED; 58 W max.; 375 mA max.	IP 64; IK10	AtmosLED N Series
682300WwXXYYZZ 36 LED	36 LED; 78 W max.; 330 mA max.	IP 67; IK10	AtmosLED E Series
682500WwXXYYZZ 36 LED	36 LED; 78 W max.; 330 mA max.	IP 64; IK10	AtmosLED N Series
683300WwXXYYZZ 48 LED	48 LED; 108 W max.; 340 mA max.	IP 67; IK10	AtmosLED E Series
683500WwXXYYZZ 48 LED	48 LED; 108 W max.; 340 mA max.	IP 64; IK10	AtmosLED N Series

**Key:**

Ww: 00 (without dimming); 01 (self-contained dimming 1-10 V program 01); 02 (self-contained dimming 1-10 V program 02)...  
 XX: 40 (4000K); 30 (3000K); 22 (2200K); 27 (2700K)  
 YY: 01 (optics P); 02 (optics SP); 05 (optics K); 06 (optics T2); 07 (optics ME); 08 (optics T3)  
 ZZ: 01 (frame colour RAL 9006)...



OBRADOIRO ENXEÑEIROS

**ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA  
EFICIENCIA ENERGÉTICA  
DEL ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AG-53  
EN EL ENLACE CON LA AG-54**

**3.5. JUSTIFICACIÓN HE3**

LUIS DURÁN AGEITOS  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
COLEGIADO 1189

CARMELO FREIRE BEIRO  
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
COLEGIADO 1210

En Santiago de Compostela, a 30 de diciembre de 2019

Se expone que en el punto 1 de la Sección HE3 del Documento Básico DB HE "Ahorro de Energía" del CTE se define el ámbito de aplicación para el cumplimiento de la citada exigencia básica.

*1. Ámbito de aplicación*

*Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:*

- a) edificios de nueva construcción;*
- b) intervenciones en edificios existentes con una superficie útil total final (incluidas las partes ampliadas, en su caso) superior a 1000 m<sup>2</sup>, donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada;*
- c) intervenciones en edificios existentes en las que se renueve o amplíe una parte de la instalación, en cuyo caso se adecuará la parte de la instalación renovada o ampliada para que se cumplan los valores de eficiencia energética límite en función de la actividad y, cuando la renovación afecte a zonas del edificio para las cuales se establezca la obligatoriedad de sistemas de control o regulación, se dispondrán estos sistemas;*
- d) cambios de uso característico del edificio;*
- e) cambios de actividad en una zona del edificio que impliquen un valor más bajo del Valor de Eficiencia Energética de la Instalación límite, respecto al de la actividad inicial, en cuyo caso se adecuará la instalación de dicha zona.*

*Se excluyen del ámbito de aplicación:*

- a) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;*
- b) edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres y procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales;*
- c) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>;*
- d) interiores de viviendas;*
- e) los edificios históricos protegidos cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística.*

*En los casos excluidos en el punto anterior, en el proyecto se justificarán las soluciones adoptadas, en su caso, para el ahorro de energía en la instalación de iluminación.*

*Se excluyen, también de este ámbito de aplicación los alumbrados de emergencia.*

Atendiendo al ámbito de aplicación que se describe en el párrafo anterior, esta sección sólo es de obligado cumplimiento para proyectos de iluminación interior. El *Estudio para la mejora de la Eficiencia Energética del Alumbrado público de la AG-53 en el enlace con la AG-54* objeto de

esta auditoría y propuesta de mejora, se trata de un proyecto de alumbrado exterior, por lo tanto tendrá que cumplir con los requisitos de eficiencia energética que establece la ITC-EA-02 del RD 1890/2008 del 14 de noviembre.

### **CERTIFICO**

Por lo antes expuesto CERTIFICO que el ESTUDIO PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO PÚBLICO DE LA AG-53 EN EL ENLACE CON LA AG-54 en ninguna de sus actuaciones se encuentra contemplado en el DB HE3.

Los Ingenieros Técnicos Industriales



Luis Durán Ageitos

Colegiado 1.189



Carmelo Freire Beiro

Colegiado 1.210