

PROYECTO REFORMA PARCIAL ALUMBRADO PUBLICO DE VIALES EXTERIORES CANTOBLANCO UAM

TITULAR:

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

Autor:

Fernando Rodríguez Patricio – Ingeniero Técnico Industrial

Marzo de 2017

DOCUMENTO N° 1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO N° 1 REGLAMENTO E.E. INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR.

ANEJO N° 2 CÁLCULOS Y LUMINOTÉCNICOS.

ANEJO N° 3 PLAN DE OBRA.

DOCUMENTO N° 2.- PLANOS

PLANO N° 01: PLANO DE SITUACIÓN.

PLANO N° 02: PLANO DE EMPLAZAMIENTO.

PLANO N° 03: DISTRIBUCIÓN CUADRO DE MANDO 7.

PLANO N° 04: DISTRIBUCIÓN CUADRO DE MANDO 1

PLANO N° 06: ESQUEMAS UNIFILARES.

PLANO N° 07: DETALLES CONSTRUCTIVOS.

DOCUMENTO N° 3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

CAPÍTULO I. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

CAPÍTULO II. NORMATIVA.

CAPÍTULO III. EQUIPOS Y MATERIALES.

CAPÍTULO IV. EJECUCIÓN DE LA OBRAS.

CAPÍTULO V. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.

CAPÍTULO VI. CALIDAD DE LA INSTALACIÓN.

CAPÍTULO VII. RECEPCIÓN DE LA OBRA Y PLAZO DE GARANTÍA.

CAPÍTULO VIII. REVISIÓN DE PRECIOS.

DOCUMENTO N° 4.- PRESUPUESTO

CAPÍTULO I. PRESUPUESTO GENERAL Y MEDICIONES.

CAPÍTULO II. PRESUPUESTO RESUMIDO.

RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTOS.

DOCUMENTO N° 5.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

CAPÍTULO I. OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO BÁSICO.

CAPÍTULO II. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.

CAPÍTULO III. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

CAPÍTULO IV. FASES DE OBRA CON IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.

CAPÍTULO V. RELACIÓN DE MEDIOS HUMANOS Y TÉCNICOS

PREVISTOS CON IDENTIFICACION DE RIESGOS.

CAPITULO VI. MEDIDAS DE PREVENCION DE LOS RIESGOS

CAPITULO VII. OBLIGACIONES DE LOS INTERVINIENTES EN EL PROCESO

CONSTRUCTIVO

CAPITULO VIII. LEGISLACION, NORMATIVAS Y CONVENIOS DE

APLICACIÓN AL PRESENTE ESTUDIO

DOCUMENTO N° 1

MEMORIA

INDICE

1. ANTECEDENTES Y ORDEN DE ENCARGO DEL PROYECTO.
2. OBJETO DE LA OBRA.
3. EMPLAZAMIENTO.
4. NORMATIVA ESPECÍFICA DE APLICACIÓN.
5. JUSTIFICACION DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.
6. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS DEL PROYECTO.
7. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR.
8. PRESCRIPCIONES TECNICAS.
9. PRECIOS.
10. RESUMEN DE PRESUPUESTOS.
11. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.
12. PLAZO DE EJECUCION DE LAS OBRAS.
13. SEGURIDAD Y SALUD.
14. GESTIÓN DE RESIDUOS.
15. CUMPLIMIENTO DE LA LEY 30/2007.
16. CONSIDERACIONES FINALES.

1. ANTECEDENTES Y ORDEN DE ENCARGO DEL PROYECTO.

El objeto del presente proyecto es el cálculo y justificación del cumplimiento de la normativa vigente de la instalación eléctrica de las actuaciones previstas de modernización y mejora de las instalaciones de alumbrado exterior de las calles Erasmo de Rotterdam, Freud y Kant en el Campus Universitario de Cantoblanco de la Universidad Autónoma de Madrid e incluye:

- Cálculo y justificación de la iluminación de las áreas objeto de mejora.
- Cálculo y selección de los conductores.
- Cálculo y justificación de las protecciones.
- Justificación del cumplimiento de la Normativa.

Se redacta el presente proyecto por encargo y a petición de:

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID
 Carretera de Colmenar Viejo km 13,4 28049 Madrid
 CIF: Q 2818013 A

2. OBJETO DE LA OBRA.

El presente proyecto servirá para definir las directrices generales para la renovación de las instalaciones de alumbrado público exterior de las calles Erasmo de Rotterdam, Freud y Kant en el Campus Universitario de Cantoblanco de la Universidad Autónoma de Madrid.

Se somete el contenido del presente documento a la consideración de los responsables de las autoridades pertinentes, a fin de obtener la necesaria aprobación para el desarrollo de la ejecución de obra y posterior legalización de la misma.

Con lo expuesto en los documentos del proyecto se podrá llevar a cabo la ejecución material de las instalaciones, que servirán para el correcto fin a que se destinan.

3. EMPLAZAMIENTO.

Las actuaciones se realizan en el Campus de Cantoblanco de la Universidad Autónoma de Madrid km. 17 de la Carretera de Colmenar Viejo, 28049 Madrid), concretamente en las calles Erasmo de Rotterdam, Freud y Kant, la ubicación y emplazamiento de las actuaciones proyectadas se describen en los planos del presente Proyecto.

4. NORMATIVA ESPECÍFICA DE APLICACIÓN.

Para la redacción de este proyecto se ha tenido en cuenta las normas, reglamentos y disposiciones relacionadas con las diferentes instalaciones de que consta el proyecto, como son:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto) e

Instrucciones Técnicas Complementarias, en particular la ITC-BT 09 relativa a instalaciones de alumbrado exterior.

- R.D. 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.
- Normas tecnológicas de la Edificación “IEE” en instalaciones para alumbrado exterior e “IER” para instalaciones de electricidad de suministro eléctrico.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Normas UNE de obligado cumplimiento publicadas por el Instituto de Racionalización y Normalización (IRANOR) y descritas en la instrucción ITC-BT 02.

5. JUSTIFICACION DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.

En la actualidad en las calles Erasmo de Rotterdam, Freud y Kant el alumbrado exterior está compuesto mediante báculos de apoyo de 9 metros de altura con brazo de 1,5 metros, de construcción metálica y pintados exteriormente con pintura antioxidante, ubicados en las aceras de los viales.

Dichos báculos están equipados por luminarias Carandini Led modelo VMX.L094.V3.X2L2 regulables y de reciente instalación. Los báculos en su interior llevan instalados una caja de conexionado y seccionamiento con fusibles de protección.

La instalación actual data de hace 45 años (construcción del año 1972), con diferentes reformas en aceras y viales.

Con el paso del tiempo, el grado de oxidación ha aumentado de forma considerable en la parte inferior de báculo a la altura del suelo, lo que ocasiona riesgos de rotura y desplome de los mismos. Se han realizado varias actuaciones de refuerzo exterior en las bases mediante soldaduras de placas para dar mayor rigidez a las zonas debilitadas.

La solución adoptada en este proyecto proporcionará una mayor seguridad a los viandantes y vehículos por posibles caídas de los báculos en días ventosos, así como la modernización de cableados de alimentación, red de tierras y protecciones, generando una mayor fiabilidad del sistema eléctrico.

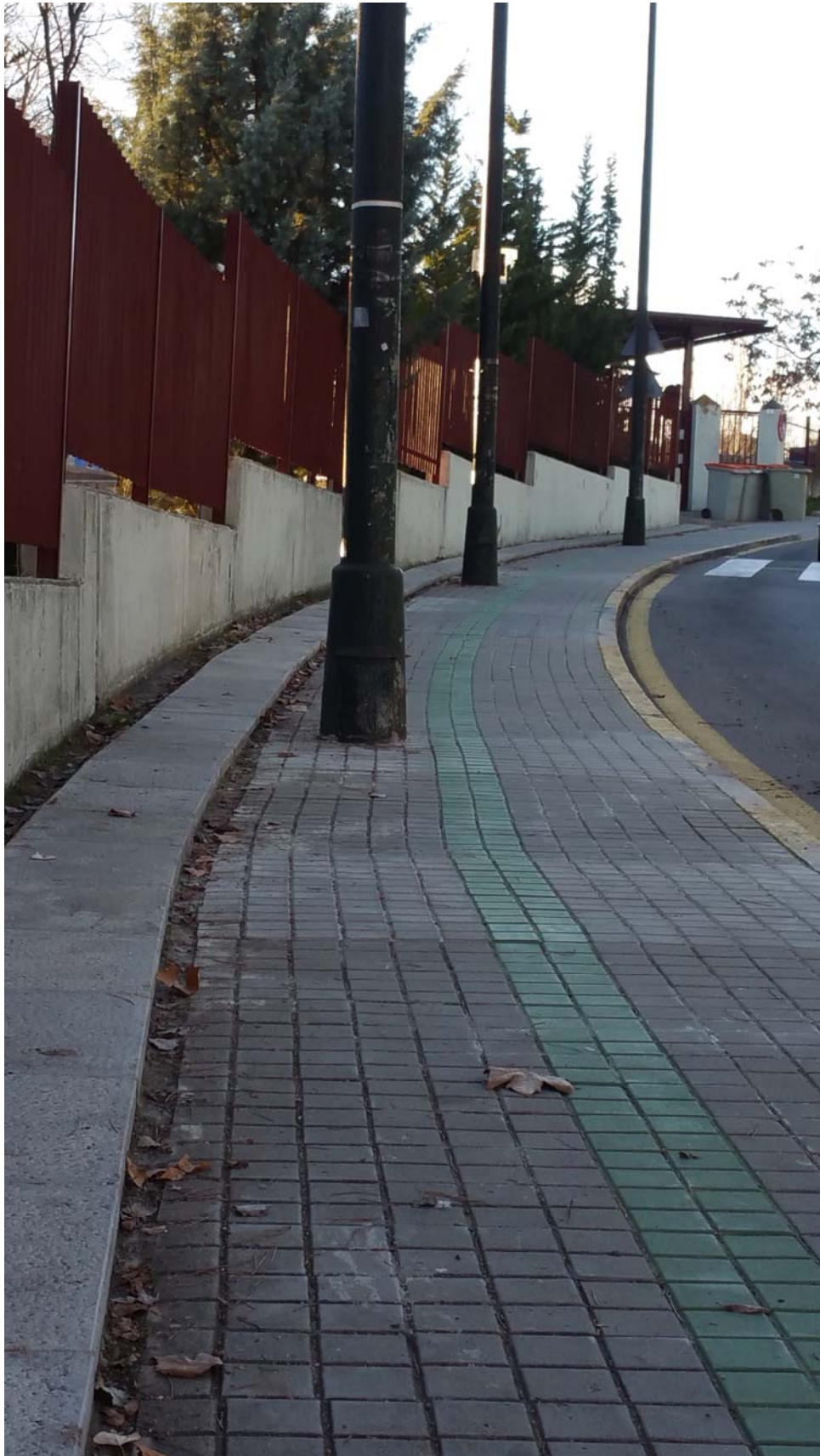
Fotografía 1: báculo con signos de oxidación



Fotografía 2: báculo partido en la base por la oxidación.



Fotografía 3: disposición de báculos en acera.



6. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS DEL PROYECTO.

El alcance de las obras del proyecto (ver en el detalle de los planos) consistirá en la sustitución de los báculos existentes en las calles Erasmo de Rotterdam, Freud y Kant por báculos nuevos de las mismas dimensiones (9 metros de altura y 1,5 metros de brazo) con tratamiento anti óxido de tipo galvanizado en caliente. Se reutilizarán las luminarias existentes Carandini Led modelo VMX.L094.V3.X2L2 regulables de reciente instalación desmontadas previamente.

Para la instalación de los báculos proyectados se realizarán nuevas cimentaciones, así como la renovación de las canalizaciones, red de arquetas de paso y registro, cableados de alimentación y la red de tierras equipotencial.

La red de canalización exterior enterrada de alimentación de báculos se realizará mediante 2 tubos corrugados de diámetro 90 mm, con un tubo de alimentación con destino cableados de potencia y el otro tubo para futuros cableados de regulación de driver de equipos de alumbrado. En los pasos de viales se realizará un refuerzo de canalizaciones para futuros pasos de instalaciones mediante 6 tubos corrugados de 110 mm de diámetro.

Los cuadros de mando y protección afectados no se verán modificados, se reutilizarán las protecciones actuales. Se instalarán en ellos descargadores de sobretensión de tipo 2 con su correspondiente protección para aumentar la duración de los equipos frente a posibles descargas de tipo rayo o maniobra.

Este proyecto afecta únicamente a la renovación de báculos, canalizaciones y cableados.

7. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR.

Se procederá a la mejora y renovación del alumbrado público, para que cumpla el vigente reglamento de eficiencia energética y mejorar la eficiencia y el ahorro energético.

Para especificar los puntos de luz que se han sustituido, nos basaremos en la distribución actual de luminarias, así como en los centros de mando reflejados en los planos de proyecto.

Con lo cual y agrupados por centros de mando, con la misma nomenclatura se han sustituido los puntos de luz reflejados en las siguientes tablas:

- **CUADRO DE MANDO 1: calle Kant (16 sustituciones).**
- **CUADRO DE MANDO 7: calles Erasmo de Rotterdam y Freud (33 sustituciones).**

8. PRESCRIPCIONES TECNICAS

En el Documento N° 3 Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se recogen las prescripciones que, con carácter general y particular, habrán de regir en la ejecución y valoración de las distintas unidades de obra.

9. PRECIOS

Regirán para este Proyecto los precios que se recogen en el Documento N° 4, Presupuesto General y Mediciones, Presupuesto Resumido y Resumen General.

10. RESUMEN DE PRESUPUESTOS

Aplicando los precios a las mediciones efectuadas de las obras se obtienen los presupuestos que se indican en el Documento N° 4, Presupuestos, y que se exponen a continuación:

Presupuesto de Ejecución Material: 134.576,08 €.

11. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

DOCUMENTO N° 1 MEMORIA DESCRIPTIVA

ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo nº 1	Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior.
Anejo nº 2	Cálculos luminotécnicos de Alumbrado Exterior.
Anejo nº 3	Plan de Obra.

DOCUMENTO N° 2 PLANOS

DOCUMENTO N° 3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO N° 4. PRESUPUESTO

DOCUMENTO N° 5. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

12. PLAZO DE EJECUCION DE LAS OBRAS.

El plazo que se propone para la ejecución de las obras comprendidas en el presente proyecto es de 3 MESES, contados a partir de la fecha del Acta de Replanteo, debiendo de contar el Contratista con un plazo máximo de TRES MESES para la ejecución de las obras que aquí se detallan a partir de la determinación de su emplazamiento por el Director de Obra.

13. SEGURIDAD Y SALUD.

En el Documento Nº 5: Estudio Básico de Seguridad y Salud se establecen las determinaciones que han de regir la ejecución de las obras para velar por la seguridad de los trabajadores y personas que puedan ser afectadas por las obras, así como dar cumplimiento a la normativa vigente.

14. GESTIÓN DE RESIDUOS.

Para dar cumplimiento a las disposiciones del RD.105/2008, se han incluido en el Anejo Nº 4: Gestión de residuos, las observaciones y obligaciones que en materia de gestión de residuos se han de observar en el transcurso de las obras.

15. CUMPLIMIENTO DE LA LEY 30/2007.

En cumplimiento del artículo 74 de la Ley 30/2007 de Contratos del Sector Público, se manifiesta que el presente Proyecto define una obra completa susceptible de ser entregada, a su terminación, al uso público, sin perjuicio de ulteriores ampliaciones.

16. CONSIDERACIONES FINALES

Con todo lo expuesto y a través de los restantes documentos de este proyecto, se consideran suficientemente definidas las obras, como para permitir su ejecución, manifestándose que es una obra completa que puede ser inmediatamente entregada al uso público.

Madrid, marzo de 2.017

El Ingeniero Técnico Industrial.



Fdo.: Fernando Rodríguez Patricio.
Colegiado nº 12.206

ANEJO N° 1

REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR

Instrucción Técnica Complementaria EA-01. Eficiencia Energética

- EA01.-1. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE UNA INSTALACIÓN
- EA01.-2. REQUISITOS MÍNIMOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
- EA01.-3. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO

Instrucción Técnica Complementaria EA-02. Niveles de iluminación

- EA02.-1. GENERALIDADES
- EA02.-2. ALUMBRADO VIAL
 - 2.1. Clasificación de las vías y selección de las clases de alumbrado
 - 2.2. Niveles de iluminación de los viales
- EA02.-3. DESLUMBRAMIENTOS
- EA02.-4. NIVELES DE ILUMINACIÓN REDUCIDOS

Instrucción Técnica Complementaria EA-03. Resplandor luminoso nocturno y luz intrusa o molesta

- EA03.- 1. RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO
 - 1.1 Limitaciones de las Emisiones Luminosas
- EA03.- 2. LIMITACIÓN DE LA LUZ INTRUSA O MOLESTA

Instrucción Técnica Complementaria EA-04. Componentes de las instalaciones

- EA04.- 1. GENERALIDADES
- EA04.- 2. LÁMPARAS
- EA04.- 3. LUMINARIAS
- EA04.- 4. EQUIPOS AUXILIARES
- EA04.- 5. SISTEMAS DE ACCIONAMIENTO
- EA04.- 6. SISTEMAS DE REGULACIÓN DEL NIVEL LUMINOSO

Instrucción Técnica Complementaria EA-06. Mantenimiento de la Eficiencia Energética de las instalaciones

- EA06.- 1. GENERALIDADES
- EA06.- 2. FACTOR DE MANTENIMIENTO.
- EA06.- 3. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO Y SU REGISTRO
 - 3.1. MANTENIMIENTO CORRECTIVO.
 - 3.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO.
 - 3.3. MANTENIMIENTO EN LAS INSTALACIONES PROYECTADAS.

Instrucción Técnica Complementaria EA-01

Eficiencia Energética

EA01.-1. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE UNA 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.

$$\epsilon = \frac{S \times E_m}{P}$$

siendo:

ϵ = eficiencia energética de la instalación de alumbrado exterior ($m^2 \times \text{lux}/W$)

P = potencia activa total instalada (lámparas y equipos auxiliares)

S = superficie iluminada

E_m = iluminancia media en servicio de la instalación, considerando el mantenimiento previsto

EA01.-2. REQUISITOS MÍNIMOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Se pretende iluminar vías urbanas, de baja velocidad, consideradas en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-EA-02, tabla 1 como vías de baja velocidad, de **tipo D**, por tanto, se trata de una instalación de alumbrado vial ambiental.

Las instalaciones de alumbrado vial ambiental, con independencia del tipo de lámpara, pavimento y de las características o geometría de la instalación, deberán cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética que se fijan en la tabla 2 de la ITC 01:

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

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

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

EA01.-3. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO

Las instalaciones de alumbrado exterior, se calificarán en función de su índice de eficiencia energética.

El índice de eficiencia energética (I_{ϵ}) se define como el cociente entre la eficiencia energética de la instalación (ϵ) y el valor de eficiencia energética de referencia (ϵ_R) en función del nivel de iluminancia media en servicio proyectada, que se indica en tabla 3.

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

Tabla 3 – Valores de eficiencia energética de referencia

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

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

Por tanto, el índice de consumo energético (ICE) que es igual al inverso del índice de eficiencia energética.

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

Tabla 4 – Calificación energética de una instalación de alumbrado.

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

Se detalla a continuación, la clasificación energética obtenida para cada una de las calles estudiadas:

CALLE ERASMO DE ROTTERDAM
 CUADRO DE MANDO 7

▪ Superficie Iluminada (m2):	240.00
▪ Número de luminarias:	1
▪ Potencia total instalada (w):	92.00
▪ Iluminación media mantenida (lux):	12.90
▪ Tipo de instalación:	Vial Ambiental
▪ Eficiencia energética (m2·lux/w):	33.65
▪ Eficiencia energética mínima (m2·lux/w):	15.39
▪ Eficiencia energética de referencia (m2·lux/w):	20.90
▪ Índice de Consumo Energético:	0.62
▪ Clasificación energética de la instalación:	A

**CALLE FREUD
CUADRO DE MANDO 7**

▪ Superficie Iluminada (m2):	140.00
▪ Número de luminarias:	1
▪ Potencia total instalada (w):	92.00
▪ Iluminación media mantenida (lux):	20.00
▪ Tipo de instalación:	Vial Ambiental
▪ Eficiencia energética (m2·lux/w):	30.43
▪ Eficiencia energética mínima (m2·lux/w):	23.73
▪ Eficiencia energética de referencia (m2·lux/w):	26.00
▪ Índice de Consumo Energético:	0.85
▪ Clasificación energética de la instalación:	A

CALLE ERASMO DE KANT
 CUADRO DE MANDO 1

▪ Superficie Iluminada (m2):	99.75
▪ Número de luminarias:	1
▪ Potencia total instalada (w):	92.00
▪ Iluminación media mantenida (lux):	25.40
▪ Tipo de instalación:	Vial Ambiental
▪ Eficiencia energética (m2·lux/w):	27.53
▪ Eficiencia energética mínima (m2·lux/w):	21.57
▪ Eficiencia energética de referencia (m2·lux/w):	30.51
▪ Índice de Consumo Energético:	1.10
▪ Clasificación energética de la instalación:	C

Instrucción Técnica Complementaria EA-02

Niveles de iluminación

EA02.-1. GENERALIDADES

Los niveles máximos de luminancia o de iluminancia media de las instalaciones de alumbrado descritas a continuación no podrán superar en más de un 20% los niveles medios de referencia establecidos en la presente ITC. Estos niveles medios de referencia están basados en las normas de la serie UNE-EN 13201 “Iluminación de carreteras”, y no tendrán la consideración de valores mínimos obligatorios, pues quedan fuera de los objetivos de este Reglamento.

Deberá garantizarse asimismo el valor de la uniformidad mínima, mientras que el resto de requisitos fotométricos, por ejemplo, valor mínimo de iluminancia en un punto, deslumbramiento e iluminación de alrededores, descritos para cada clase de alumbrado, son valores de referencia, pero no exigidos, que deberán considerarse para los distintos tipos de instalaciones.

EA02.-2. ALUMBRADO VIAL

Las vías de circulación se clasifican en varios grupos o situaciones de proyecto, asignándose a cada uno de ellos unos requisitos fotométricos específicos que tienen en cuenta las necesidades visuales de los usuarios así como aspectos medio ambientales de las vías.

2.1. Clasificación de las vías y selección de las clases de alumbrado

2.1.1 El criterio principal de clasificación de las vías es la velocidad de circulación, según se establece en la Tabla 1.

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	$v \leq 5$

La clasificación de las vías afectadas por este proyecto es la “D”, de baja velocidad.

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

En la tabla 4 se define las clase de alumbrado para la clasificación de la vía D.

Tabla 4 – Clases de alumbrado para vías tipos C y D

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ⁽¹⁾
C1	Carriles bici independientes a lo largo de la calzada, entre ciudades en área abierta y de unión en zonas urbanas Flujo de tráfico de ciclistas	S1 / S2 S3 / S4
	Alto	
D1 - D2	Áreas de aparcamiento en autopistas y autovías. Aparcamientos en general. Estaciones de autobuses. Flujo de tráfico de peatones	CE1A / CE2 CE3 / CE4
	Alto	
D3 - D4	Calles residenciales suburbanas con aceras para peatones a lo largo de la calzada Zonas de velocidad muy limitada Flujo de tráfico de peatones y ciclistas	CE2 / S1 / S2 S3 / S4
	Alto	
⁽¹⁾ Para todas las situaciones de alumbrado C1-D1-D2-D3 y D4, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.		

En el caso que nos ocupa estaríamos en la clasificación D3-D4, calles residenciales suburbanas con aceras para peatones a lo largo de la calzada, de velocidad limitada y con flujo de tráfico de peatones y ciclistas normal, caso S3/S4.

2.2. Niveles de iluminación de los viales

En las tablas 8 y 9, se refleja los requisitos fotométricos aplicables a las vías correspondientes a nuestra situación de proyecto según la clase de alumbrado.

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

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

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

Tabla 9 – Series CE de clase de alumbrado para viales tipos D y E

Clase de Alumbrado ⁽¹⁾	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media E _m (lux) [mínima mantenida ⁽¹⁾]	Uniformidad Media U _m [mínima]
CE0	50	0,40
CE1	30	0,40
CE1A	25	0,40
CE2	20	0,40
CE3	15	0,40
CE4	10	0,40
CE5	7,5	0,40

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

⁽²⁾ También se aplican es espacios utilizados por peatones y ciclistas.

El nivel de iluminación para la situación de este proyecto es S3/S4, como hemos dicho en el punto anterior. Analizando la norma CEN/TR 12301:1, se puede asegurar que nuestra situación de proyecto se trata de una S4, y como se aprecia en la tabla 8 hay que cumplir con los siguientes valores de Iluminancia horizontal en área de calzada:

- $E_m = 5 \text{ lux}$.
- $E_{\text{mín}} = 1 \text{ lux}$.

En los cálculos luminotécnicos que se presentan se puede comprobar que se cumplen con estos valores.

EA02.-3. DESLUMBRAMIENTOS

En esta instalación, el deslumbramiento perturbador o incremento de umbral máximo TI en %, para cada clase de alumbrado será el establecido en la tabla 6 de esta ITC-EA-02.

EA02.-4. NIVELES DE ILUMINACIÓN REDUCIDOS

Con la finalidad de ahorrar energía, disminuir el resplandor luminoso nocturno y limitar la luz molesta, a ciertas horas de la noche, deberá reducirse el nivel de iluminación en las instalaciones de alumbrado vial, alumbrado específico, alumbrado ornamental y alumbrado de señales y anuncios luminosos, con potencia instalada superior a 5 kW salvo que, por razones de seguridad, a justificar en el proyecto, no resultara recomendable efectuar variaciones temporales o reducción de los niveles de iluminación.

No procede por tener una potencia instalada inferior a 5 kW.

Instrucción Técnica Complementaria EA-03 Resplandor luminoso nocturno y luz intrusa o molesta

EA03.- 1. RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO

El resplandor luminoso nocturno o contaminación lumínica es la luminosidad producida en el cielo nocturno por la difusión y reflexión de la luz en los gases, aerosoles y partículas en suspensión en la atmósfera, procedente, entre otros orígenes, de las instalaciones de alumbrado exterior, bien por emisión directa hacia el cielo o reflejada por las superficies iluminadas.

En la Tabla 1 se clasifican las diferentes zonas en función de su protección contra la contaminación luminosa, según el tipo de actividad a desarrollar en cada una de las zonas.

Tabla 1 – Clasificación de zonas de protección contra la contaminación luminosa

CLASIFICACIÓN DE ZONAS	DESCRIPCIÓN
E1	ÁREAS CON ENTORNOS O PAISAJES OSCUROS: Observatorios astronómicos de categoría internacional, parques nacionales, espacios de interés natural, áreas de protección especial (red natura, zonas de protección de aves, etc.), donde las carreteras están sin iluminar.
E2	ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD BAJA: Zonas periurbanas o extrarradios de las ciudades, suelos no urbanizables, áreas rurales y sectores generalmente situados fuera de las áreas residenciales urbanas o industriales, donde las carreteras están iluminadas.
E3	ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD MEDIA: Zonas urbanas residenciales, donde las calzadas (vías de tráfico rodado y aceras) están iluminadas.
E4	ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD ALTA: Centros urbanos, zonas residenciales, sectores comerciales y de ocio, con elevada actividad durante la franja horaria nocturna.

1.2 Limitaciones de las Emisiones Luminosas

La luminosidad del cielo producida por las instalaciones de alumbrado exterior depende del flujo hemisférico superior instalado y es directamente proporcional a la superficie iluminada y a su nivel de iluminancia, e inversamente proporcional a los factores de utilización y mantenimiento de la instalación.

El flujo hemisférico superior instalado FHS_{inst} o emisión directa de las luminarias a implantar en la zona E3, que corresponde con este proyecto, no superará los límites establecidos en la tabla 2. Las luminarias proyectadas tienen un FHS_{inst} inferior al 15%.

Tabla 2 - Valores límite del flujo hemisférico superior instalado

CLASIFICACIÓN DE ZONAS	FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO FHS_{INST}
E1	$\leq 1\%$
E2	$\leq 5\%$
E3	$\leq 15\%$
E4	$\leq 25\%$

Además de ajustarse a los valores de la tabla 2, para reducir las emisiones hacia el cielo tanto directas, como las reflejadas por las superficies iluminadas, la instalación de las luminarias deberá cumplir los siguientes requisitos:

- a) Se iluminará solamente la superficie que se quiere dotar de alumbrado.
- b) Los niveles de iluminación no deberán superar los valores máximos establecidos en la ITC-EA02.
- c) El factor de utilización y el factor de mantenimiento de la instalación satisfarán los valores mínimos establecidos en la ITC-EA-04.

EA03.- 2. LIMITACIÓN DE LA LUZ INTRUSA O MOLESTA

Con objeto de minimizar los efectos de la luz intrusa o molesta procedente de instalaciones de alumbrado exterior, sobre residentes y sobre los ciudadanos en general, las instalaciones de alumbrado exterior, con excepción del alumbrado festivo y navideño, se diseñarán para que cumplan los valores máximos establecidos en la tabla 3 de los siguientes parámetros:

- a) Iluminancia vertical (EV) en ventanas;
- b) Luminancia (L) de las luminarias medida como Intensidad luminosa (I) emitida por cada luminaria en la dirección potencial de la molestia;
- c) Luminancia media (L_m) de las superficies de los paramentos de los edificios que como consecuencia de una iluminación excesiva pueda producir molestias;
- d) Luminancia máxima (L_{max}) de señales y anuncios luminosos;
- e) Incremento umbral de contraste (TI) que expresa la limitación del deslumbramiento perturbador o incapacitivo en las vías de tráfico rodado producido por instalaciones de alumbrado distintas de las de viales. Dicho incremento constituye la medida por la que se cuantifica la pérdida de visión causada por dicho deslumbramiento.

El TI producido por el alumbrado vial está limitado por la ITC-EA-02.

En función de la clasificación de zonas (en este proyecto E3) la luz molesta procedente de las instalaciones de alumbrado exterior, se limitará a los valores indicados en la tabla 3:

Tabla 3.- Limitaciones de la luz molesta procedente de instalaciones de alumbrado exterior

Parámetros luminotécnicos	Valores máximos			
	Observatorios astronómicos y parques naturales E1	Zonas periurbanas y áreas rurales E2	Zonas urbanas residenciales E3	Centros urbanos y áreas comerciales E4
Iluminancia vertical (E_v)	2 lux	5 lux	10 lux	25 lux
Intensidad luminosa emitida por las luminarias (I)	2.500 cd	7.500 cd	10.000 cd	25.000 cd
Luminancia media de las fachadas (L_m)	5 cd/m ²	5 cd/m ²	10 cd/m ²	25 cd/m ²
Luminancia máxima de las fachadas (L_{max})	10 cd/m ²	10 cd/m ²	60 cd/m ²	150 cd/m ²
Luminancia máxima de señales y anuncios luminosos (L_{max})	50 cd/m ²	400 cd/m ²	800 cd/m ²	1.000 cd/m ²
Incremento de umbral de contraste (TI)	Clase de Alumbrado			
	Sin iluminación	ME 5	ME3 / ME4	ME1 / ME2
	TI = 15% para adaptación a L = 0,1 cd/m ²	TI = 15% para adaptación a L = 1 cd/m ²	TI = 15% para adaptación a L = 2 cd/m ²	TI = 15% para adaptación a L = 5 cd/m ²

Instrucción Técnica Complementaria EA-04

Componentes de las instalaciones

EA04.- 1. GENERALIDADES

El flujo hemisférico superior instalado (FHS_{INST}), rendimiento de la luminaria (η), factor de utilización (fu), grado de protección IP, eficacia de la lámpara y demás características relevantes para cada tipo de luminaria, lámpara o equipos auxiliares, están garantizados por el fabricante, mediante una declaración expresa o certificación de un laboratorio acreditado.

EA04.- 2. LÁMPARAS

Con excepción de las iluminaciones navideñas y festivas, las lámparas utilizadas en instalaciones de alumbrado exterior tendrán una eficacia luminosa superior a:

- a) 40 lum/W, para alumbrados de vigilancia y seguridad nocturna y de señales y anuncios luminosos.
- b) 65 lum/W, para alumbrados vial, específico y ornamental

EA04.- 3. LUMINARIAS

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

En lo referente al factor de mantenimiento (fm) y al flujo hemisférico superior instalado (FHS_{inst}), cumplirán lo dispuesto en las ITCEA-06 y la ITC-EA-03, respectivamente.

Además, las luminarias deberán elegirse de forma que se cumplan los valores de eficiencia energética mínima, para instalaciones de alumbrado vial y el resto de requisitos para otras instalaciones de alumbrado, según lo establecido en la ITC-EA-01.

Tabla 1 - Características de las luminarias y proyectores.

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

Las luminarias proyectadas cumplen con los parámetros indicados.

EA04.- 4. EQUIPOS AUXILIARES

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

Tabla 2 - Potencia máxima del conjunto lámpara y equipo auxiliar.

POTENCIA NOMINAL DE LÁMPARA (W)	POTENCIA TOTAL DEL CONJUNTO (W)			
	SAP	HM	SBP	VM
18	--	--	23	--
35	--	--	42	--
50	62	--	--	60
55	--	--	65	--
70	84	84	--	--
80	--	--	--	92
90	--	--	112	--
100	116	116	--	--
125	--	--	--	139
135	--	--	163	--
150	171	171	--	--
180	--	--	215	--
250	277	270 (2,15A) 277 (3A)	--	270
400	435	425 (3,5A) 435 (4,6A)	--	425

En las luminarias LED en general, y las proyectadas en particular, en potencias bajas (<100 W), el equipo auxiliar o driver, suele tener por norma general un consumo de un 10% de la potencia de la lámpara, rango porcentual inferior al expresado en la tabla 2. En la luminaria proyectada la potencia eléctrica consumida por el driver es de 6 W.

EA04.- 5. SISTEMAS DE ACCIONAMIENTO

El accionamiento de las instalaciones de alumbrado exterior podrá llevarse a cabo mediante diversos dispositivos, como por ejemplo, fotocélulas, relojes astronómicos y sistemas de encendido centralizado.

Toda instalación de alumbrado exterior con una potencia de lámparas y equipos auxiliares superiores a 5 kW, deberá incorporar un sistema de accionamiento por reloj astronómico o sistema de encendido centralizado, mientras que en aquellas con una potencia en lámparas y equipos auxiliares inferior o igual a 5 kW también podrá incorporarse un sistema de accionamiento mediante fotocélula.

En nuestro caso, el sistema de encendido es mediante reloj astronómico.

EA04.- 6. SISTEMAS DE REGULACIÓN DEL NIVEL LUMINOSO

Con la finalidad de ahorrar energía, las instalaciones de alumbrado recogidas en el capítulo 9 de la ITC-EA-02, se proyectarán con dispositivos o sistemas para regular el nivel luminoso mediante alguno de los sistemas siguientes:

- a) balastos serie de tipo inductivo para doble nivel de potencia;
- b) reguladores - estabilizadores en cabecera de línea;
- c) balastos electrónicos de potencia regulable.

Los sistemas de regulación del nivel luminoso deberán permitir la disminución del flujo emitido hasta un 50% del valor en servicio normal, manteniendo la uniformidad de los niveles de iluminación, durante las horas con funcionamiento reducido.

Instrucción Técnica Complementaria EA-06

Mantenimiento de la Eficiencia Energética de las instalaciones

EA06.- 1. GENERALIDADES

Las características y las prestaciones de una instalación de alumbrado exterior se modifican y degradan a lo largo del tiempo. Una explotación correcta y un buen mantenimiento permitirán conservar la calidad de la instalación, asegurar el mejor funcionamiento posible y lograr una idónea eficiencia energética.

Las características fotométricas y mecánicas de una instalación de alumbrado exterior se degradarán a lo largo del tiempo debido a numerosas causas, siendo las más importantes las siguientes:

- La baja progresiva del flujo emitido por las lámparas.
- El ensuciamiento de las lámparas y del sistema óptico de la luminaria.
- El envejecimiento de los diferentes componentes del sistema óptico de las luminarias (reflector, refractor, cierre, etc.).
- El prematuro cese de funcionamiento de las lámparas.
- Los desperfectos mecánicos debidos a accidentes de tráfico, actos de vandalismo, etc.

La peculiar implantación de las instalaciones de alumbrado exterior a la intemperie, sometidas a los agentes atmosféricos, el riesgo que supone que parte de sus elementos sean fácilmente accesibles, así como la primordial función que dichas instalaciones desempeñan en materia de seguridad vial, así como de las personas y los bienes, obligan a establecer un correcto mantenimiento de las mismas.

EA06.- 2. FACTOR DE MANTENIMIENTO.

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

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

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

El factor de mantenimiento será función fundamentalmente de:

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

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

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

Siendo:

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

FSL = factor de supervivencia de la lámpara.

FDLU = factor de depreciación de la luminaria.

Si asimilamos la fuente LED a las lámparas tradicionales utilizadas en iluminación exterior, deberíamos escoger un valor recomendado que oscilaría entre 0,8-0,85 máximo, justificado siempre en la documentación suministrada por el fabricante de la luminaria. Si el Factor de Mantenimiento empleado es mayor, deberá estar justificado claramente con curvas de depreciación del flujo y mortalidad.

Para horas de vida muy superiores a las utilizadas con lámparas tradicionales, el factor de mantenimiento deberá ser cuidadosamente escogido para evitar sobredimensionamientos de las instalaciones de iluminación exterior, que podrían ser poco rentables y escasamente eficientes.

En el caso de un LED tipo L70, el Factor de Mantenimiento sería de: $F_m = 1 - (30\%/2) = 85\%$, tal y como se refleja en proyecto.

EA06.- 3. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO Y SU REGISTRO

Para garantizar en el transcurso del tiempo el valor del factor de mantenimiento de la instalación, se realizarán las operaciones de reposición de lámparas y limpieza de luminarias con la periodicidad determinada por el cálculo del factor.

El titular de la instalación será el responsable de garantizar la ejecución del plan de mantenimiento de la instalación descrito a continuación.

Considerando que las instalaciones objeto de estudio, están implantadas a la intemperie, con el consiguiente riesgo que supone que parte de sus elementos sean fácilmente accesibles, y

teniendo en cuenta la función que en materia de seguridad, de las personas y bienes, dichas instalaciones desempeñan, deberá establecerse un correcto mantenimiento, tanto preventivo como correctivo de las mismas, al objeto de conservar sus prestaciones en el transcurso del tiempo.

El fin de un buen mantenimiento en las instalaciones de alumbrado público es controlar las mismas para garantizar, dentro de lo posible, que:

- La contaminación lumínica sea la menor posible.
- Que los rendimientos de los equipos son los correctos.
- Que los equipos y las lámparas sean lo más eficientes que la técnica nos permita.
- Que los reflectores, difusores y cierres de las luminarias estén limpios y por tanto no bajen el rendimiento lumínico.
- Que la eficiencia energética y la calificación del alumbrado sea la correcta.

3.1. MANTENIMIENTO CORRECTIVO.

El Mantenimiento Correctivo en Instalaciones de Alumbrado Público consiste en la reparación de todas las averías e incidencias del Sistema. Las actuaciones habituales son:

- Sustitución de lámparas.
- Sustitución o reparación de luminarias.
- Sustitución y/o ajuste del Sistema de programación y/o encendido.
- Reparación o sustitución de soportes.
- Sustitución de c/c fusibles en soportes.
- Reparación del aislamiento.

3.2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

El Mantenimiento Preventivo en Instalaciones de Alumbrado Público consiste en la revisión periódica de todos y cada uno de los elementos de la instalación, efectuando tareas necesarias para evitar averías y/o fallos de la misma, antes de que ocurran. Es fundamental siempre comenzar con la relación de un Inventario (número, tipo y ubicación de los puntos de luz, sistemas de control, cuadros eléctricos, planos, etc.) y de un Plan de Mantenimiento, incluyendo la Gestión de recambios. Tareas habituales son:

- Inspección del estado de los soportes (corrosión, anclajes, tapas de registro, etc.).
- Inspección de las luminarias (cajas de conexión eléctricas, amarres, cierres, limpieza).
- Inspección de equipos que regulan el flujo.
- Inspección y comprobación del sistema de programación y/o encendido.
- Inspección del tendido eléctrico (donde sea aéreo).
- Mediciones eléctricas y luminotécnicas.
- Comprobación de los niveles de iluminación de las calles y vías y comparación con los indicados en el Reglamento de Eficiencia Energética y sus ITC's.
- Comprobación de la eficacia de las lámparas y de las luminarias.
- También se realizará un Estudio y análisis de tarifas eléctricas y sus complementos para determinar cuál es la adecuada al uso del alumbrado público.

- Control del consumo de energía reactiva.
- Comprobación de la iluminación ofrecida y su intensidad, comprobando periódicamente el descenso de la eficacia (lm/W) de las lámparas, y el factor de mantenimiento de las luminarias, procurando mantener en lo posible, los aplicados en el proyecto de ejecución.

3.3. MANTENIMIENTO EN LAS INSTALACIONES PROYECTADAS.

En las instalaciones afectadas en este proyecto no existe hasta la fecha ningún programa de mantenimiento preventivo de iluminación, existiendo tan solo el mantenimiento correctivo de sustitución de equipos defectuosos. Se incluye una tabla con un listado de actuaciones mínimas que deberán llevarse a cabo.

MANTENIMIENTO	
Actuación	Periodicidad
LÁMPARAS:	
Reposición programada de lámparas.	Dependerá de la vida útil de la lámpara instalada. Se procederá al cambio programado una vez superada las horas de funcionamiento indicadas por el fabricante.
EQUIPOS AUXILIARES:	
Verificación de sistemas de regulación del nivel luminoso (reguladores de cabecera de línea, balastos de doble nivel, fuentes de alimentación).	Cada 6 meses.
Reposición masiva de equipos auxiliares (balastos arrancadores y condensadores).	De 8 a 10 años y/o cuando se observe un consumo eléctrico no justificado en la luminaria.
LUMINARIAS:	
Limpieza del sistema óptico y cierre (reflector, difusor).	De 1 a 2 años. Con cada
Control de las conexiones y de la oxidación. Control de los sistemas mecánicos de fijación.	cambio de lámpara. Con cada cambio de lámpara.
CUADROS DE ALUMBRADO	
Control de sistema de encendido y apagado de la instalación.	Cada 6 meses.
Revisión del armario. Verificación de las protecciones (interruptores y fusibles). Comprobación de la puesta a tierra.	Una vez al año. Una vez al año. Una vez al año.
INSTALACIONES ELÉCTRICAS	
Medida de la tensión de alimentación. Medida del factor de potencia. Revisión de las tomas de tierra. Verificación de continuidad de la línea de enlace con tierra. Control del sistema global de puesta a tierra de la instalación.	Cada 6 meses. Cada 6 meses. Una vez al año. Una vez al año.
Comprobación del aislamiento de los conductores.	Una vez al año. De 2 a 3 años.
SOPORTES:	
Control de la corrosión (interna y externa). Control de las deformaciones (viento, choques). Soportes de acero galvanizado (pintado primera vez)	Una vez al año. Una vez al año. 15 años.
Soportes de acero galvanizado (pintado veces sucesivas)	Cada 7 años.
Soportes de acero pintado	Cada 5 años.

Las operaciones relativas a la limpieza de las luminarias y a la sustitución de lámparas averiadas podrán ser realizadas directamente por el titular de la instalación o mediante subcontratación.

El plan de mantenimiento será realizado por un instalador autorizado en baja tensión, el cual deberá llevar un registro de operaciones de mantenimiento, en el que se reflejen los resultados de las tareas realizadas.

El registro podrá realizarse en un libro u hojas de trabajo o un sistema informatizado. En cualquiera de los casos, se numerarán correlativamente las operaciones de mantenimiento de la instalación de alumbrado exterior, debiendo figurar como mínimo la información siguiente:

- El titular de la instalación y la ubicación de esta.
- Empresa encargada del mantenimiento.
- El número de orden de la operación de mantenimiento preventivo en la instalación.
- El número de orden de la operación de mantenimiento correctivo
- La fecha de ejecución.
- Las operaciones realizadas y el personal que la realizó.

Además, con objeto de facilitar la adopción de medidas de ahorro energético, se registrará:

- Consumo energético anual.
- Tiempos reencendido y apagado de los puntos de luz.
- Medida y valoración de la energía activa y reactiva consumida, con discriminación horaria y factor de potencia.
- Niveles de iluminación mantenidos.

El registro de las operaciones de mantenimiento de cada instalación se hará por duplicado y se entregará una copia al titular de la misma, quien deberá guardarla al menos durante cinco años contados a partir de la fecha ejecución de la correspondiente operación de mantenimiento.

Madrid, marzo de 2.017

El Ingeniero Técnico Industrial.



Fdo.: Fernando Rodríguez Patricio.

Colegiado nº 12.206

ANEJO nº 2

CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

CALCULOS LUMINOTÉCNICOS.

Se establecerán a continuación los cálculos justificativos de los puntos de luz para las distintas zonas del campus en las que se va a cambiar la instalación de alumbrado exterior.

Se ha considerado el cálculo una parte de la calle tipo suponiendo que las el resto de calles se pueden modelar con la calle tipo, ya que a efectos de estos cálculos se pueden considerar iguales.

Se adjuntan los cálculos obtenidos por el programa de cálculo de iluminación DIALUX EVO para las calles que representan las zonas objeto de este proyecto.

INDICE DE LAS CALLES ESTUDIADAS:

- **CALLE ERASMO DE ROTTERDAMBARRIO SAN BLAS**
- **CALLE FREUD BARRIO DEL CARMEN**
- **CALLE KANT**

Madrid, marzo de 2.017

El Ingeniero Técnico Industrial.



Fdo.: Fernando Rodríguez Patricio.
Colegiado nº 12.206

Ciente:
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE
MADRID

Proyecto elaborado por:
FERNANDO RODRIGUEZ
PATRICIO

Fecha:
09/03/2017



SOLUCIONES
ARQUITECTONICAS E
INGENIERIA DE SISTEMAS
C/ AGUACATE 41 B3-B5
28054MADRID

915117371
info@saisl.com

SUSTITUCIÓN BÁCULOS CAMPUS CANTOBLANCO

Índice

SUSTITUCIÓN BÁCULOS CAMPUS CANTOBLANCO

HOLOPHANE EUROPE LIMITED and C&G CARANDINI S.A VMX.L094.V3.X2L2 V-Max Streetlighting luminaire 1xLED C.9000LM - 4000K

Hoja de datos de luminarias (1xLED C.9000LM - 4000K)..... 3

ERASMO DE ROTTERDAN

Resultados de planificación..... 6

ERASMO DE ROTTERDAN: ZONA 1

Resumen de resultados..... 7

Tablas..... 8

Isolíneas..... 10

Gráfico de valores..... 13

FREUD

Resultados de planificación..... 16

FREUD: ZONA 2

Resumen de resultados..... 17

Tablas..... 18

Isolíneas..... 20

Gráfico de valores..... 22

KANT

Resultados de planificación..... 24

KANT: ZONA 3

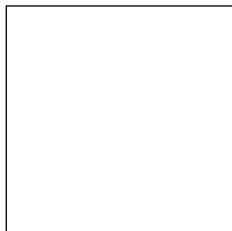
Resumen de resultados..... 25

Tablas..... 26

Isolíneas..... 28

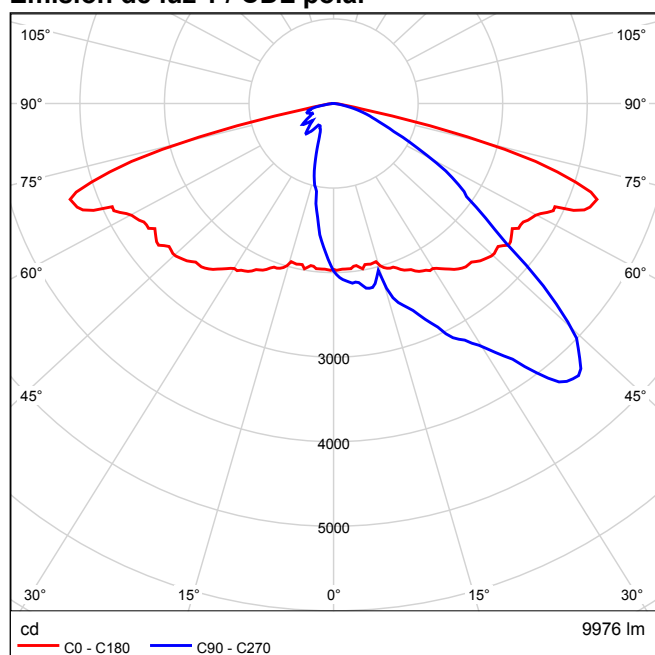
Gráfico de valores..... 30

HOLOPHANE EUROPE LIMITED and C&G CARANDINI S.A VMX.L094.V3.X2L2 V-Max Streetlighting luminaire 1xLED C.9000LM - 4000K

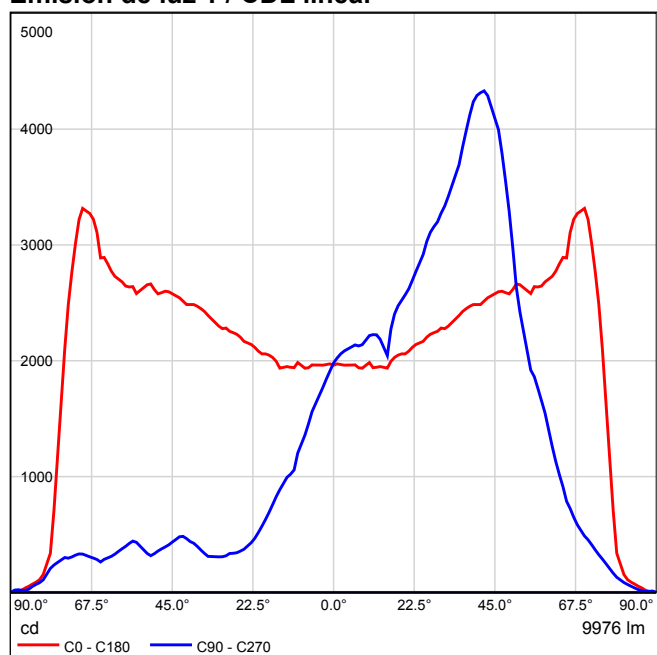


Fotometría absoluta
Flujo luminoso de las luminarias: 9976 lm
Potencia: 78.0 W
Rendimiento lumínico: 127.9 lm/W

Emisión de luz 1 / CDL polar

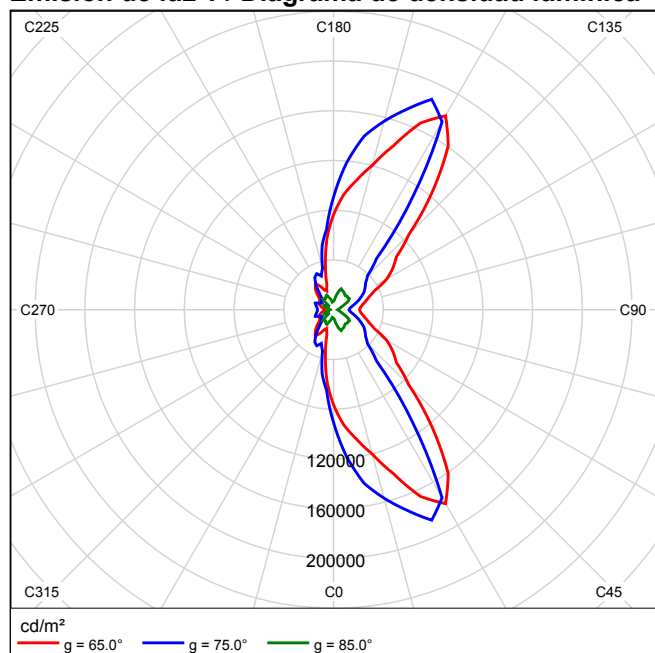


Emisión de luz 1 / CDL lineal



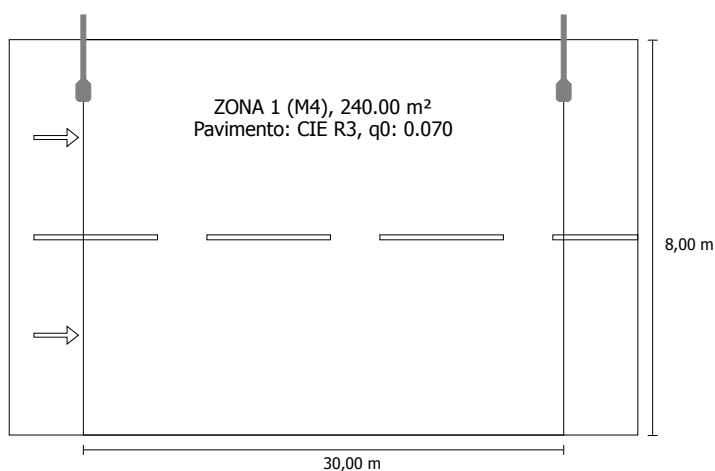
No se puede crear un diagrama de cono porque la distribución luminosa es asimétrica.

Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



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

ERASMO DE ROTTERDAN hacia EN 13201:2015



Resultados para campos de evaluación

Factor de degradación: 0.67

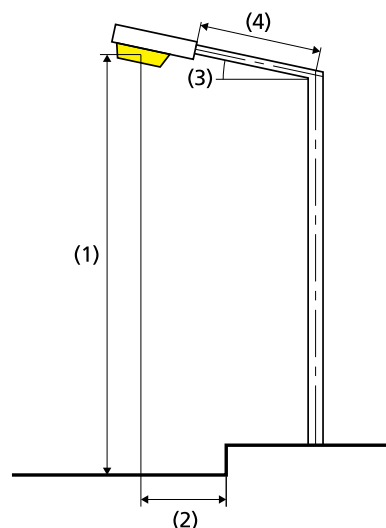
ZONA 1

Lm [cd/m ²] ≥ 0.75	U _o ≥ 0.40	U _i ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.84	✓ 0.70	✓ 0.87	✓ 10	✓ 0.37

Resultados para indicadores de eficiencia energética

Indicador de la densidad de potencia (Dp)	0.025 W/lx·m ²
Densidad de consumo de energía	
Organización: V-Max Streetlighting luminaire (312.0 kWh)	1.3 kWh/m ² p.a.

HOLOPHANE EUROPE LIMITED and C&G CARANDINI S.A VMX.L094.V3.X2L2 V-Max Streetlighting luminaire 1xLED C.9000LM - 4000K



Flujo luminoso (luminaria):	9976.00 lm
Flujo luminoso (lámpara):	9976.00 lm
Horas de trabajo	
4000 h:	100.0 %, 78.0 W
W/km:	2574.0
Organización:	unilateral arriba
Distancia entre mástiles:	30.000 m
Inclinación del brazo (3):	0.0°
Longitud del brazo (4):	1.500 m
Altura del punto de luz (1):	9.000 m
Saliente del punto de luz (2):	1.000 m

ULR:	0.00
ULOR:	0.00
Valores máximos de la intensidad lumínica	
a 70°:	739 cd/klm
a 80°:	67.4 cd/klm
a 90°:	0.00 cd/klm
Clase de potencia lumínica:	G*3

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

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

ZONA 1

Factor de degradación: 0.67

Trama: 10 x 6 Puntos

Lm [cd/m ²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.84	✓ 0.70	✓ 0.87	✓ 10	✓ 0.37

Observador respectivo (2):

Observador	Posición [m]	Lm [cd/m ²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15
Observador 1	(-60.000, 2.000, 1.500)	0.90	0.71	0.87	9
Observador 2	(-60.000, 6.000, 1.500)	0.84	0.70	0.88	10

ZONA 1**Intensidad lumínica horizontal [lx]**

7.333	15.8	13.5	10.1	7.27	5.90	5.90	7.27	10.1	13.5	15.8
6.000	18.1	15.8	12.3	9.04	7.22	7.22	9.04	12.3	15.8	18.1
4.667	18.3	16.1	12.8	9.92	8.01	8.01	9.92	12.8	16.1	18.3
3.333	19.0	16.6	13.6	10.5	8.45	8.45	10.5	13.6	16.6	19.0
2.000	19.1	17.1	14.0	10.8	8.97	8.97	10.8	14.0	17.1	19.1
0.667	18.3	16.6	13.9	11.3	9.73	9.73	11.3	13.9	16.6	18.3
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500

Trama: 10 x 6 Puntos

Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	g1	g2
12.9	5.90	19.1	0.456	0.310

Observador 1**Luminancia en calzada seca [cd/m²]**

7.333	0.75	0.81	0.82	0.78	0.77	0.79	0.83	0.85	0.83	0.80
6.000	1.09	1.18	1.18	1.10	1.06	1.07	1.12	1.12	1.08	1.06
4.667	1.15	1.22	1.18	1.11	1.04	1.05	1.09	1.07	1.07	1.05
3.333	0.96	0.99	0.95	0.89	0.85	0.87	0.91	0.94	0.92	0.91
2.000	0.80	0.81	0.78	0.75	0.71	0.73	0.77	0.82	0.82	0.81
0.667	0.72	0.71	0.69	0.68	0.64	0.66	0.69	0.69	0.71	0.72
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500

Trama: 10 x 6 Puntos

Luminancia de lámpara nueva [cd/m²]

7.333	1.12	1.21	1.22	1.16	1.15	1.18	1.24	1.27	1.24	1.20
6.000	1.62	1.77	1.76	1.65	1.58	1.60	1.67	1.67	1.62	1.58
4.667	1.72	1.82	1.76	1.65	1.56	1.56	1.63	1.60	1.60	1.56
3.333	1.43	1.48	1.42	1.32	1.27	1.30	1.36	1.41	1.37	1.36
2.000	1.20	1.22	1.16	1.12	1.06	1.09	1.16	1.22	1.22	1.21
0.667	1.07	1.05	1.03	1.02	0.95	0.98	1.03	1.03	1.07	1.07
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500

Trama: 10 x 6 Puntos

Observador 2**Luminancia en calzada seca [cd/m²]**

7.333	0.95	1.01	1.00	0.91	0.87	0.87	0.90	0.93	0.92	0.92
6.000	1.08	1.16	1.14	1.05	1.01	1.03	1.10	1.09	1.06	1.03
4.667	0.91	0.96	0.95	0.91	0.88	0.91	0.95	0.95	0.92	0.88
3.333	0.78	0.78	0.76	0.75	0.72	0.76	0.81	0.86	0.83	0.81
2.000	0.72	0.71	0.68	0.66	0.61	0.65	0.70	0.74	0.75	0.74
0.667	0.67	0.65	0.63	0.63	0.59	0.60	0.64	0.64	0.67	0.67
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500

Trama: 10 x 6 Puntos

Luminancia de lámpara nueva [cd/m²]

7.333	1.41	1.51	1.49	1.36	1.30	1.29	1.35	1.39	1.38	1.37
6.000	1.62	1.73	1.70	1.57	1.51	1.54	1.64	1.63	1.58	1.54
4.667	1.35	1.44	1.42	1.35	1.31	1.36	1.42	1.41	1.38	1.32
3.333	1.16	1.17	1.14	1.12	1.08	1.14	1.21	1.28	1.24	1.21
2.000	1.08	1.06	1.01	0.99	0.91	0.98	1.05	1.10	1.12	1.11
0.667	1.00	0.98	0.94	0.94	0.87	0.90	0.96	0.96	1.01	1.00
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500

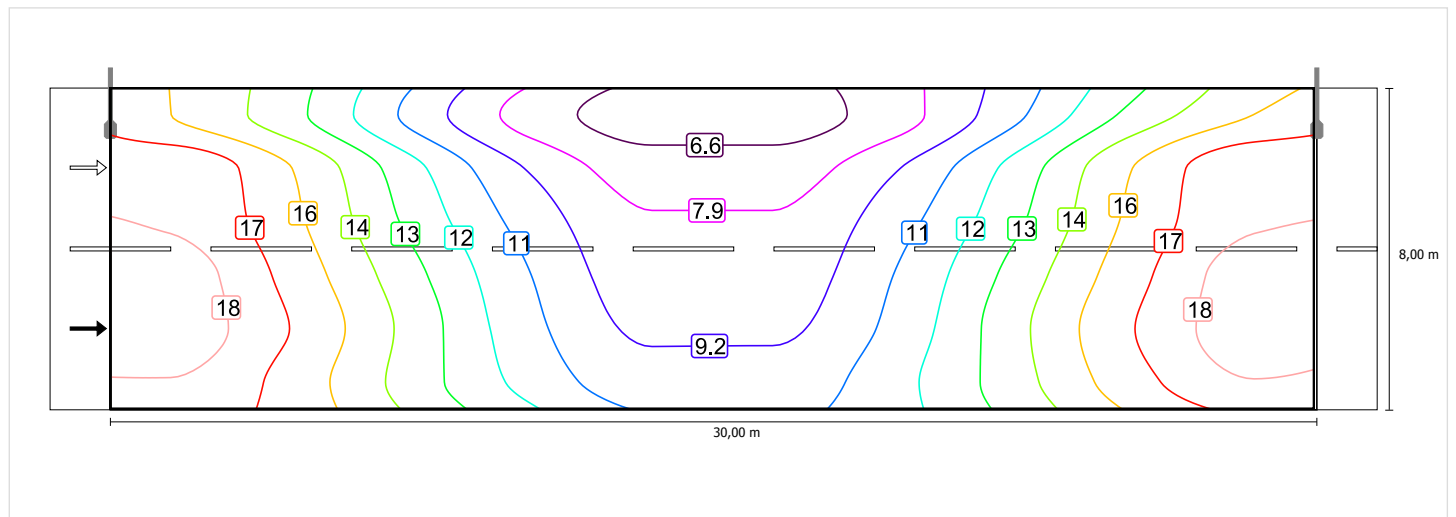
Trama: 10 x 6 Puntos

ZONA 1

Factor de degradación: 0.67
Trama: 10 x 6 Puntos

Lm [cd/m ²] ≥ 0.75	U ₀ ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.84	✓ 0.70	✓ 0.87	✓ 10	✓ 0.37

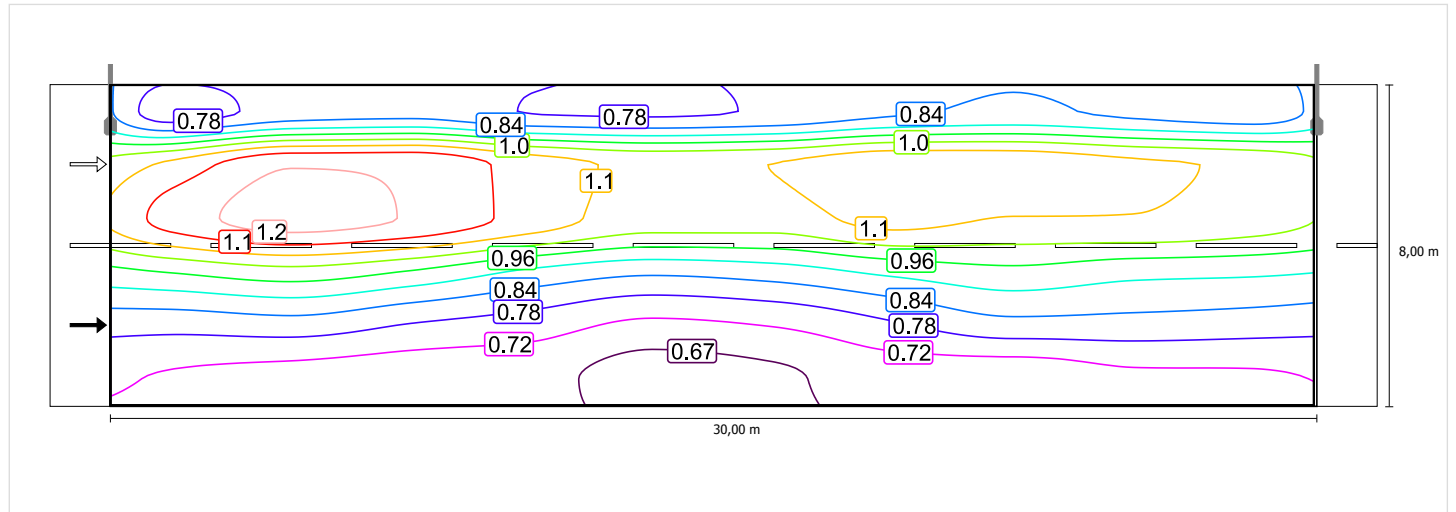
Intensidad lumínica horizontal



Escala: 1 : 200

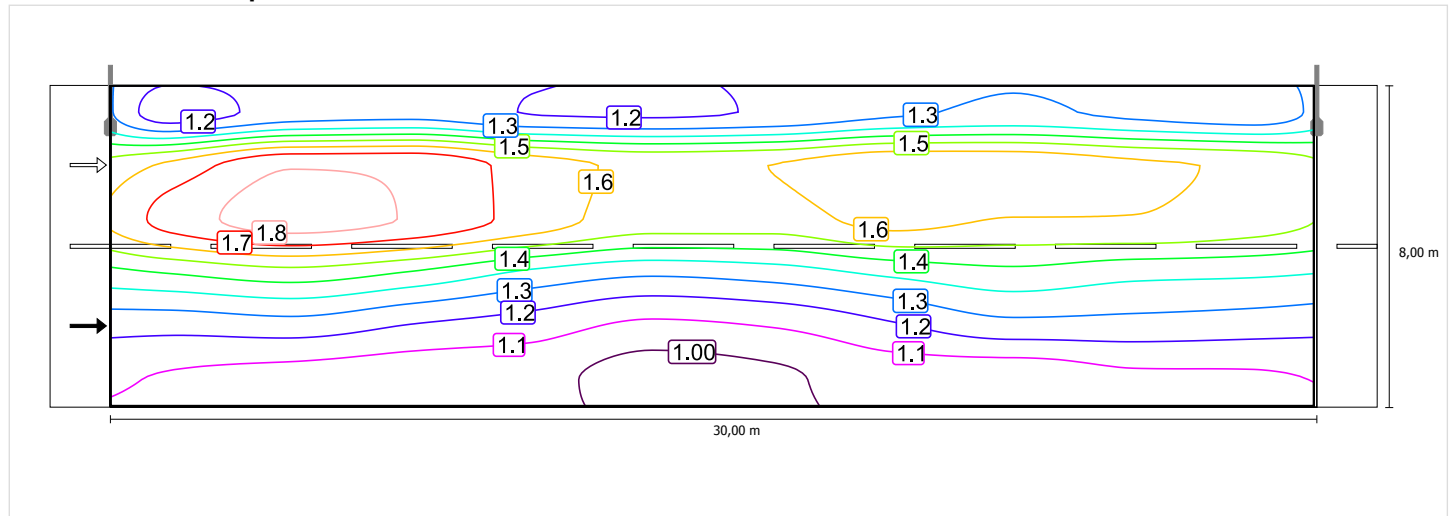
Observador 1

Luminancia en calzada seca



Escala: 1 : 200

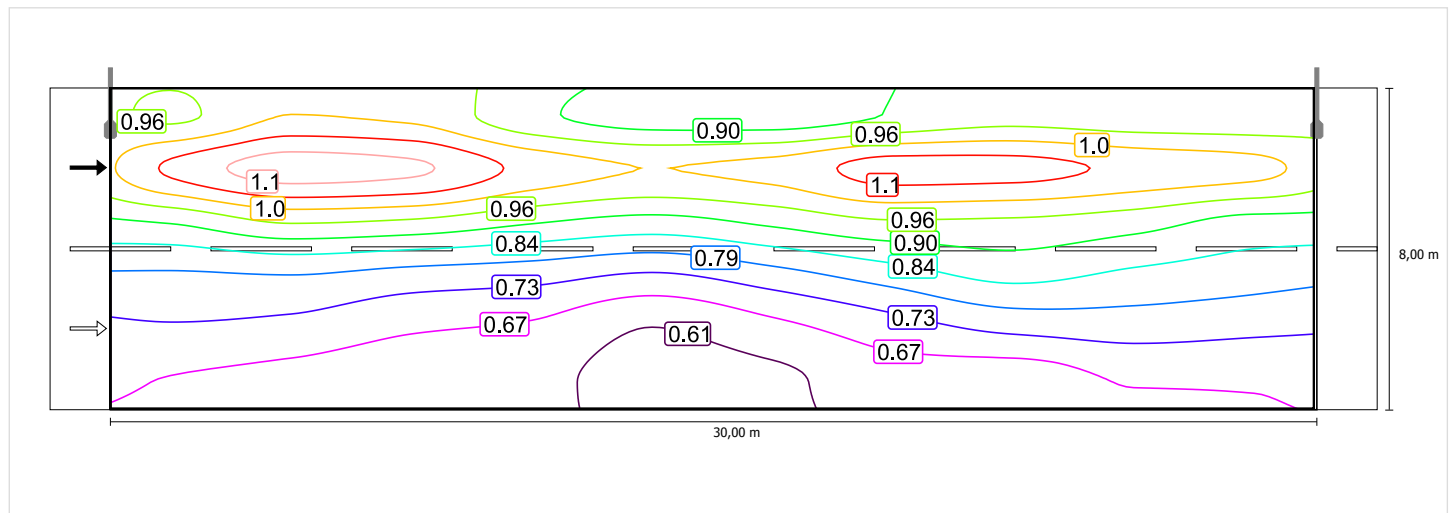
Luminancia de lámpara nueva



Escala: 1 : 200

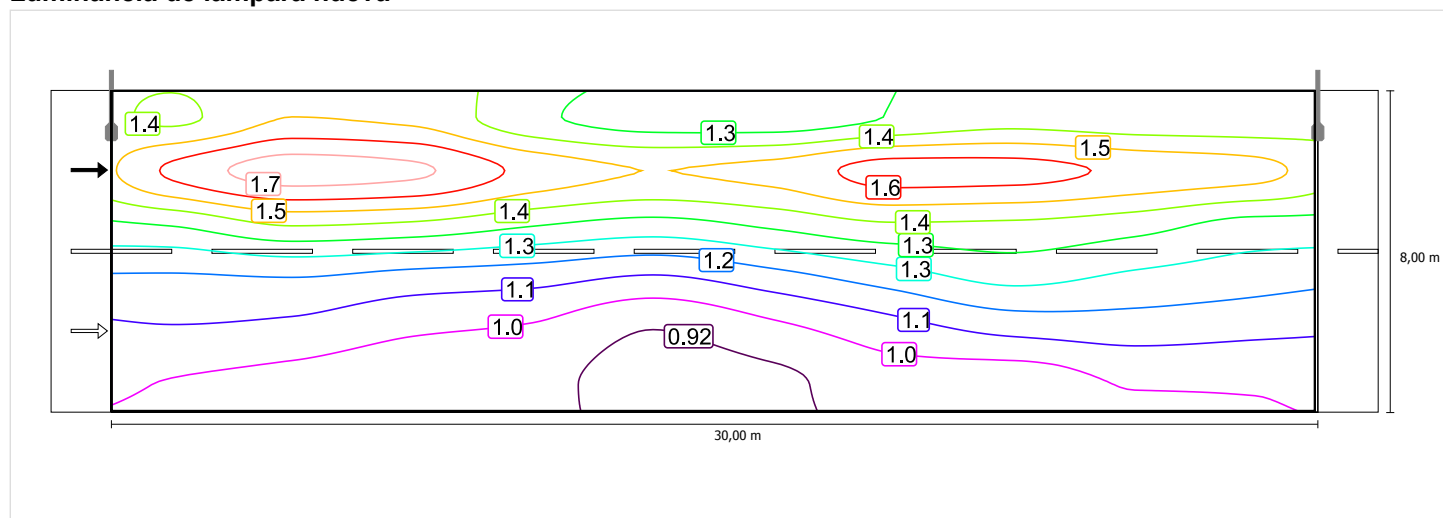
Observador 2

Luminancia en calzada seca



Escala: 1 : 200

Luminancia de lámpara nueva



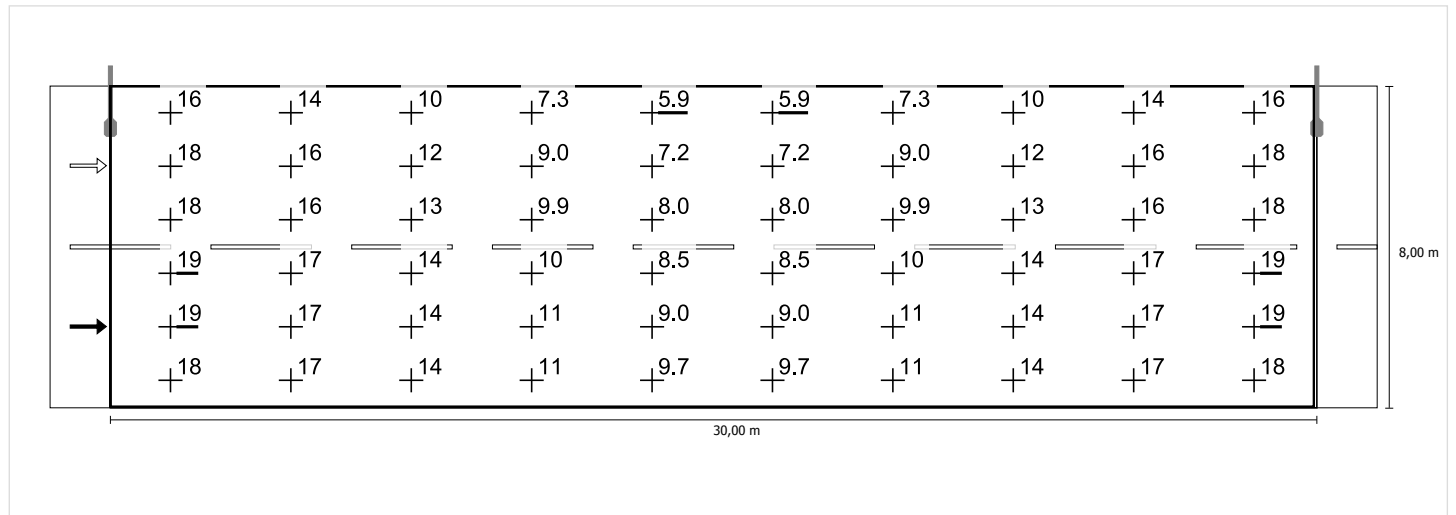
Escala: 1 : 200

ZONA 1

Factor de degradación: 0.67
Trama: 10 x 6 Puntos

Lm [cd/m ²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.84	✓ 0.70	✓ 0.87	✓ 10	✓ 0.37

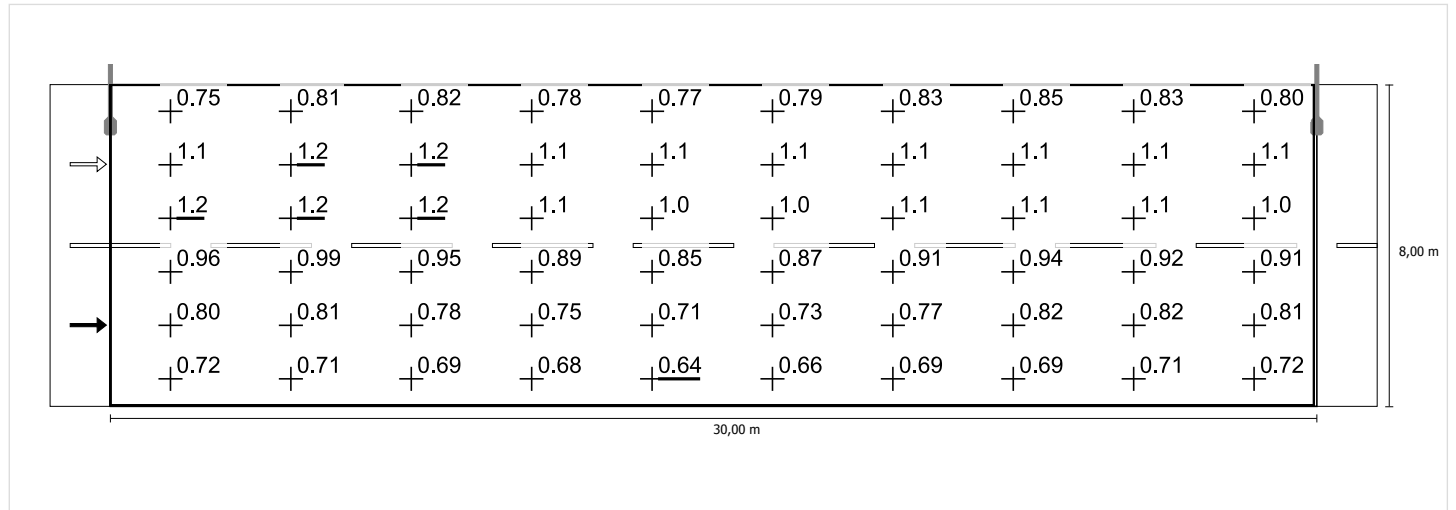
Intensidad lumínica horizontal



Escala: 1 : 200

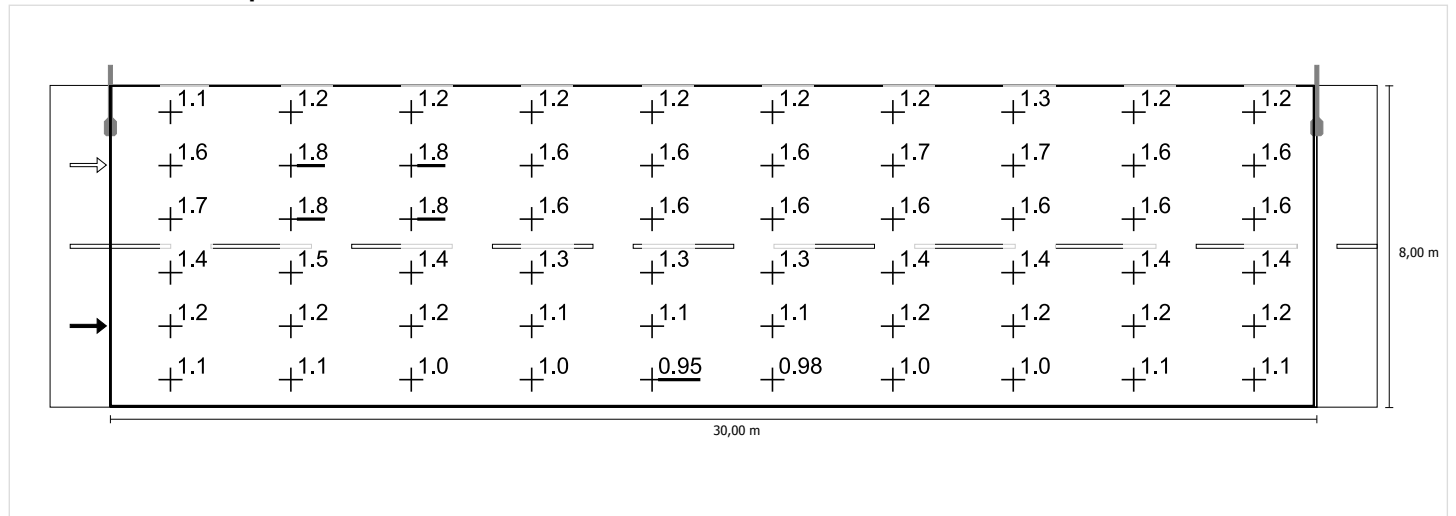
Observador 1

Luminancia en calzada seca



Escala: 1 : 200

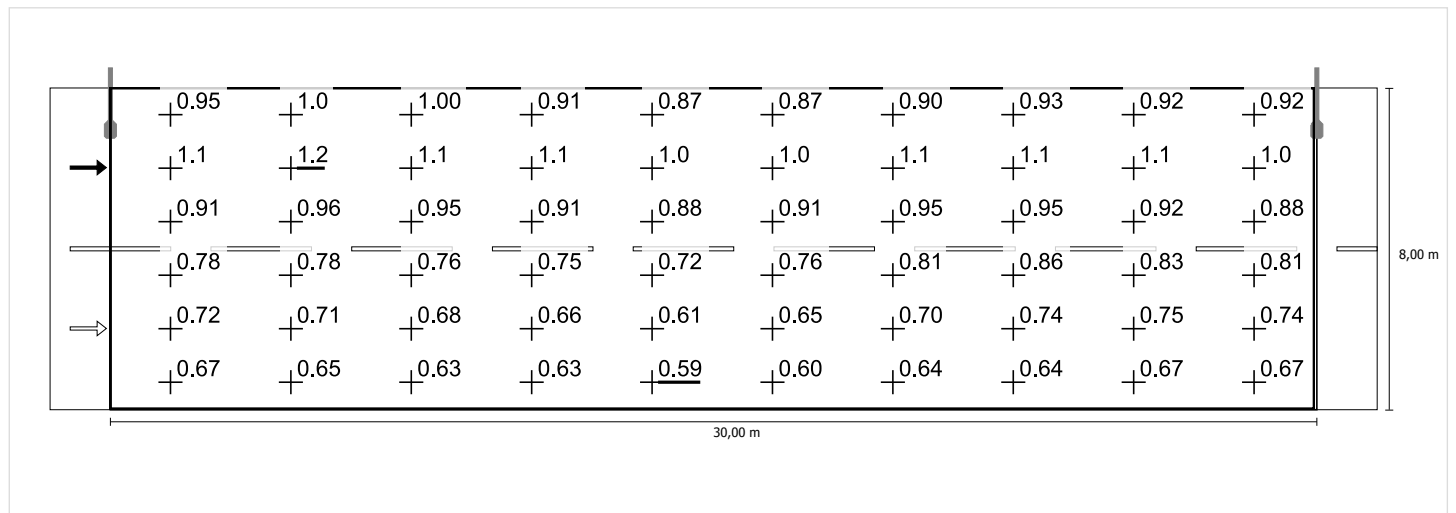
Luminancia de lámpara nueva



Escala: 1 : 200

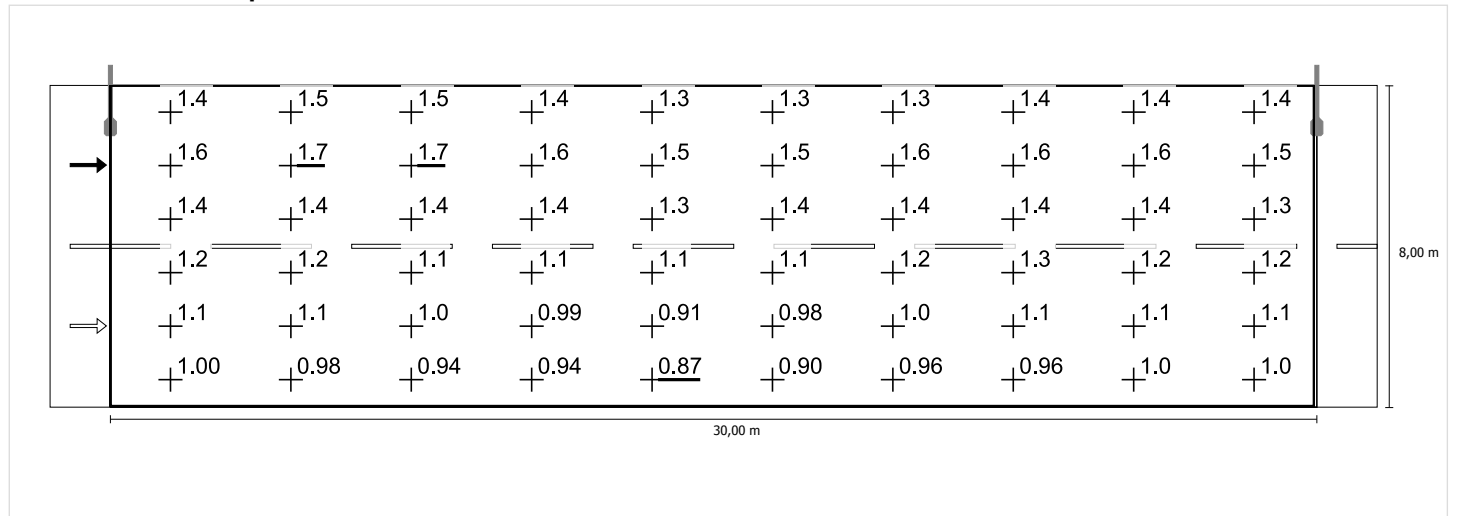
Observador 2

Luminancia en calzada seca



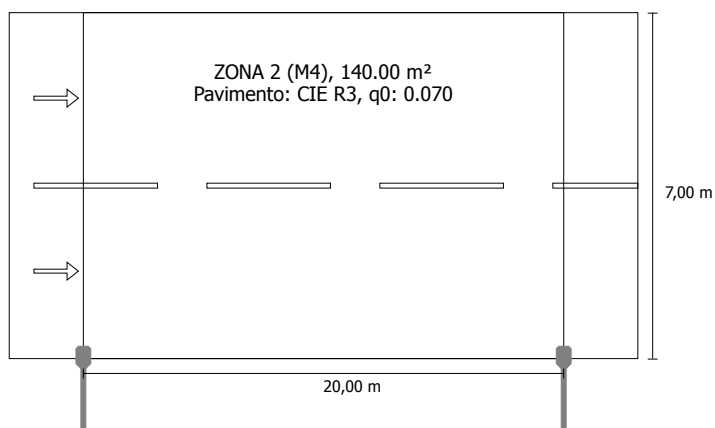
Escala: 1 : 200

Luminancia de lámpara nueva



Escala: 1 : 200

FREUD hacia EN 13201:2015



Resultados para campos de evaluación

Factor de degradación: 0.67

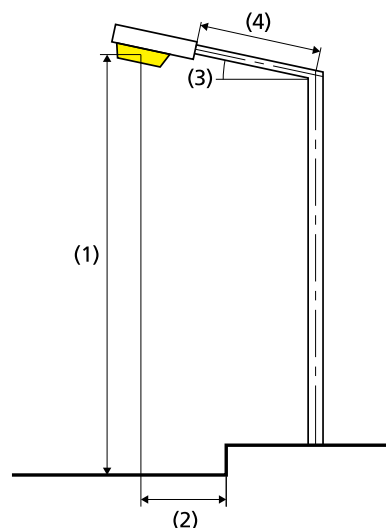
ZONA 2

Lm [cd/m ²] ≥ 0.75	U ₀ ≥ 0.40	U ₁ ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 1.28	✓ 0.72	✓ 0.92	✓ 8	✓ 0.54

Resultados para indicadores de eficiencia energética

Indicador de la densidad de potencia (Dp)	0.028 W/lx·m ²
Densidad de consumo de energía	
Organización: V-Max Streetlighting luminaire (312.0 kWh)	2.2 kWh/m ² p.a.

HOLOPHANE EUROPE LIMITED and C&G CARANDINI S.A VMX.L094.V3.X2L2 V-Max Streetlighting luminaire 1xLED C.9000LM - 4000K



Flujo luminoso (luminaria):	9976.00 lm
Flujo luminoso (lámpara):	9976.00 lm
Horas de trabajo	
4000 h:	100.0 %, 78.0 W
W/km:	3900.0
Organización:	unilateral abajo
Distancia entre mástiles:	20.000 m
Inclinación del brazo (3):	0.0°
Longitud del brazo (4):	1.500 m
Altura del punto de luz (1):	9.000 m
Saliente del punto de luz (2):	0.000 m

ULR:	0.00
ULOR:	0.00
Valores máximos de la intensidad lumínica	
a 70°:	739 cd/klm
a 80°:	67.4 cd/klm
a 90°:	0.00 cd/klm
Clase de potencia lumínica:	G*3

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

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

ZONA 2

Factor de degradación: 0.67

Trama: 10 x 6 Puntos

Lm [cd/m ²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 1.28	✓ 0.72	✓ 0.92	✓ 8	✓ 0.54

Observador respectivo (2):

Observador	Posición [m]	Lm [cd/m ²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15
Observador 1	(-60.000, 1.750, 1.500)	1.28	0.73	0.92	8
Observador 2	(-60.000, 5.250, 1.500)	1.39	0.72	0.97	7

ZONA 2**Intensidad lumínica horizontal [lx]**

6.417	22.7	22.2	21.0	19.9	19.3	19.3	19.9	21.0	22.2	22.7
5.250	22.9	22.2	21.0	19.7	18.7	18.7	19.7	21.0	22.2	22.9
4.083	22.9	22.0	20.6	19.2	18.5	18.5	19.2	20.6	22.0	22.9
2.917	22.2	21.2	19.8	18.5	18.1	18.1	18.5	19.8	21.2	22.2
1.750	21.2	20.6	19.2	17.9	17.3	17.3	17.9	19.2	20.6	21.2
0.583	20.7	19.6	18.1	16.5	15.6	15.6	16.5	18.1	19.6	20.7
m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000

Trama: 10 x 6 Puntos

Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	g1	g2
20.0	15.6	22.9	0.782	0.681

Observador 1**Luminancia en calzada seca [cd/m²]**

6.417	0.99	0.98	0.95	0.94	0.94	0.95	0.93	0.96	0.99	1.00
5.250	1.03	1.03	1.01	1.03	1.03	1.04	1.03	1.05	1.06	1.06
4.083	1.13	1.14	1.12	1.15	1.15	1.17	1.18	1.17	1.17	1.17
2.917	1.25	1.28	1.30	1.32	1.34	1.36	1.38	1.37	1.33	1.31
1.750	1.49	1.51	1.52	1.54	1.61	1.62	1.60	1.58	1.54	1.52
0.583	1.55	1.55	1.59	1.60	1.66	1.69	1.70	1.67	1.63	1.60
m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000

Trama: 10 x 6 Puntos

Luminancia de lámpara nueva [cd/m²]

6.417	1.48	1.46	1.42	1.40	1.41	1.41	1.38	1.43	1.48	1.49
5.250	1.54	1.53	1.51	1.53	1.53	1.56	1.54	1.56	1.58	1.59
4.083	1.68	1.70	1.68	1.71	1.72	1.74	1.76	1.75	1.74	1.74
2.917	1.87	1.91	1.94	1.97	2.01	2.03	2.05	2.05	1.98	1.95
1.750	2.22	2.25	2.27	2.30	2.40	2.41	2.38	2.35	2.30	2.26
0.583	2.31	2.32	2.37	2.39	2.48	2.53	2.53	2.49	2.43	2.39
m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000

Trama: 10 x 6 Puntos

Observador 2**Luminancia en calzada seca [cd/m²]**

6.417	1.05	1.05	1.02	1.03	1.03	1.04	1.00	1.02	1.05	1.06
5.250	1.15	1.15	1.13	1.15	1.14	1.14	1.15	1.15	1.16	1.16
4.083	1.29	1.31	1.30	1.32	1.33	1.35	1.36	1.35	1.31	1.28
2.917	1.54	1.55	1.55	1.56	1.59	1.58	1.58	1.58	1.55	1.53
1.750	1.67	1.68	1.70	1.74	1.81	1.81	1.79	1.76	1.72	1.69
0.583	1.45	1.46	1.48	1.50	1.56	1.60	1.61	1.60	1.57	1.55
m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000

Trama: 10 x 6 Puntos

FREUD: ZONA 2 / Tablas

Luminancia de lámpara nueva [cd/m²]

6.417	1.57	1.56	1.53	1.54	1.53	1.54	1.49	1.52	1.57	1.58
5.250	1.71	1.72	1.68	1.71	1.70	1.71	1.71	1.71	1.73	1.73
4.083	1.92	1.95	1.94	1.97	1.99	2.02	2.04	2.01	1.96	1.92
2.917	2.29	2.31	2.31	2.33	2.38	2.36	2.36	2.36	2.31	2.29
1.750	2.49	2.51	2.54	2.59	2.70	2.70	2.67	2.63	2.57	2.53
0.583	2.16	2.17	2.22	2.24	2.33	2.39	2.41	2.40	2.35	2.31
m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000

Trama: 10 x 6 Puntos

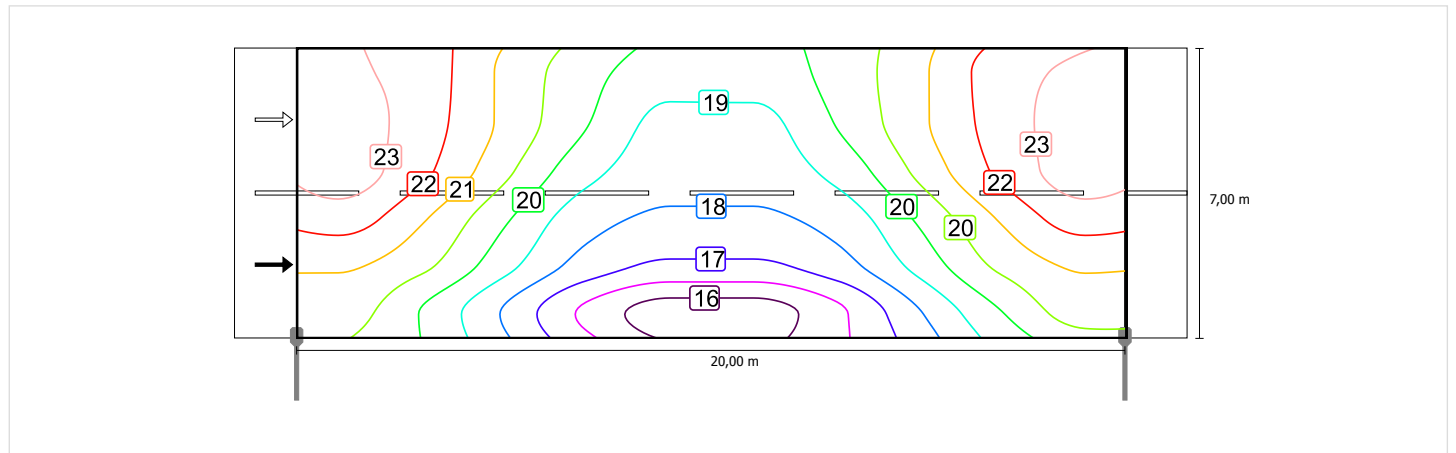
FREUD: ZONA 2 / Isolíneas

ZONA 2

Factor de degradación: 0.67
Trama: 10 x 6 Puntos

Lm [cd/m ²] ≥ 0.75	U _o ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 1.28	✓ 0.72	✓ 0.92	✓ 8	✓ 0.54

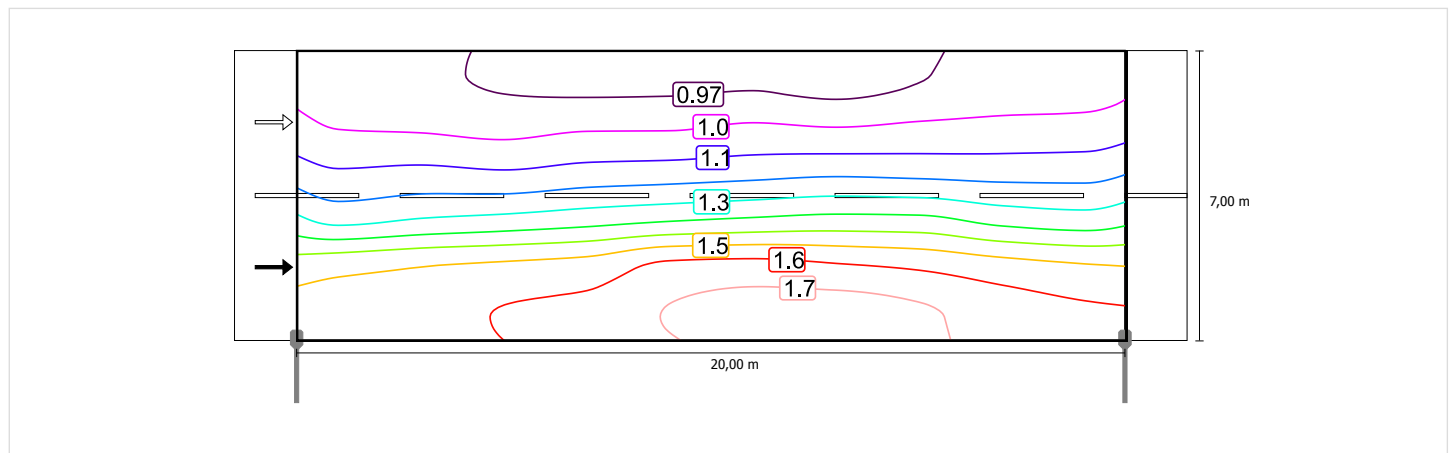
Intensidad lumínica horizontal



Escala: 1 : 200

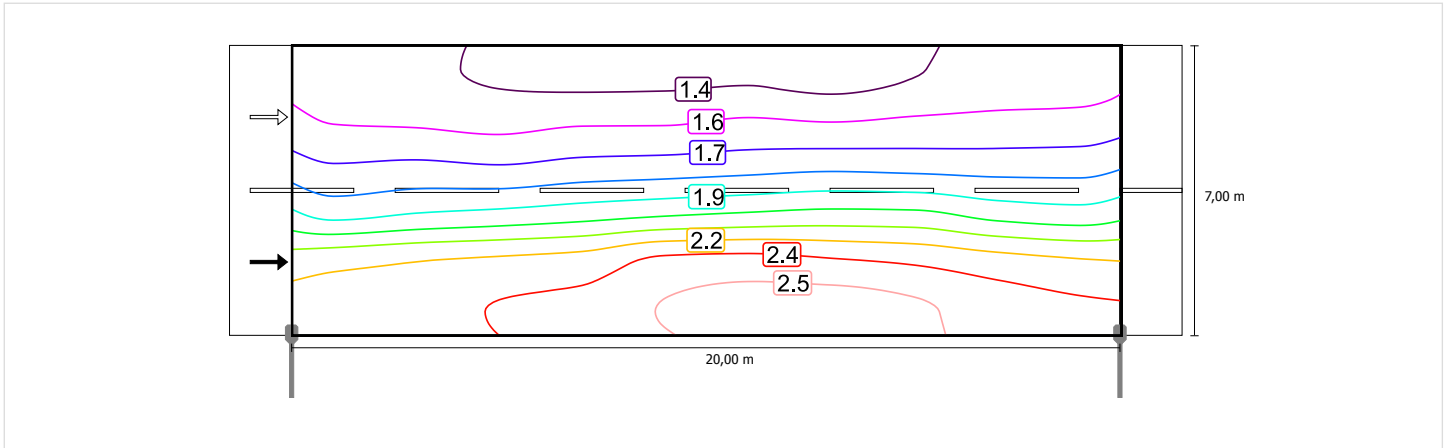
Observador 1

Luminancia en calzada seca



Escala: 1 : 200

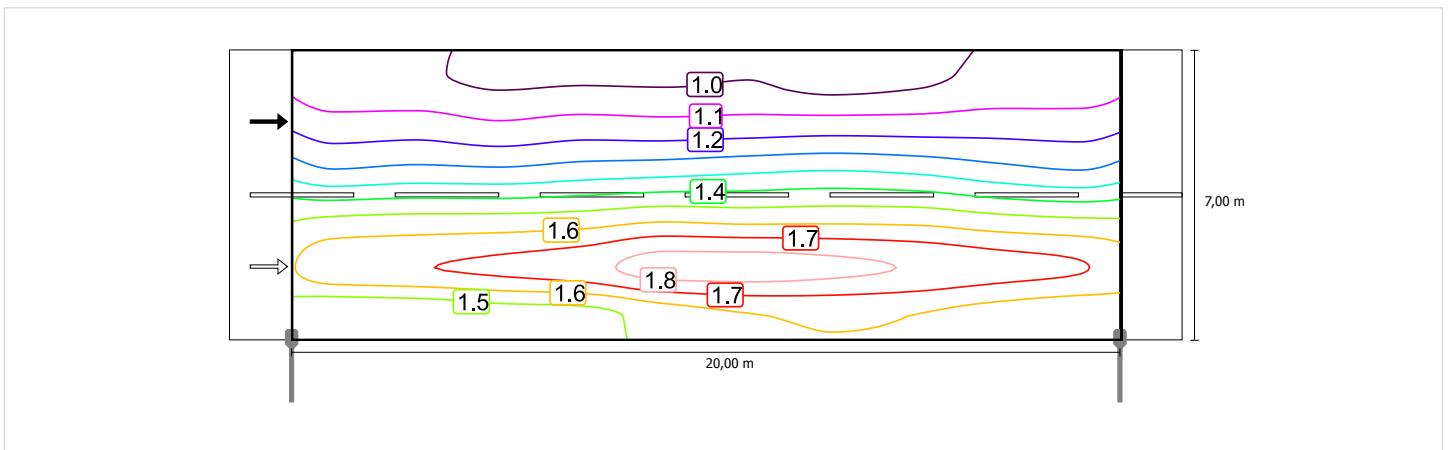
Luminancia de lámpara nueva



Escala: 1 : 200

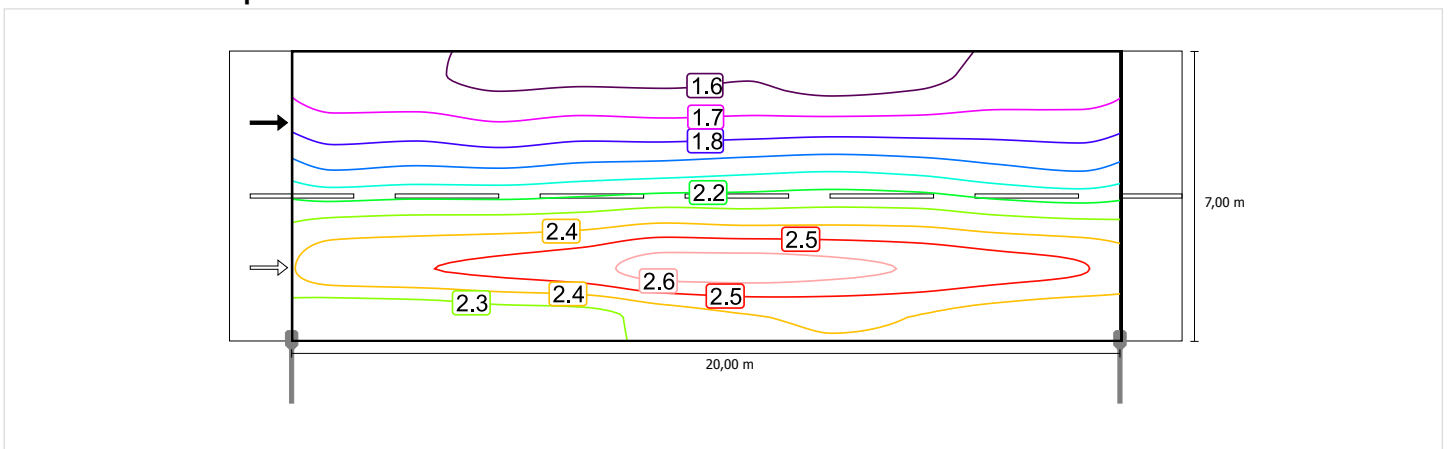
Observador 2

Luminancia en calzada seca



Escala: 1 : 200

Luminancia de lámpara nueva



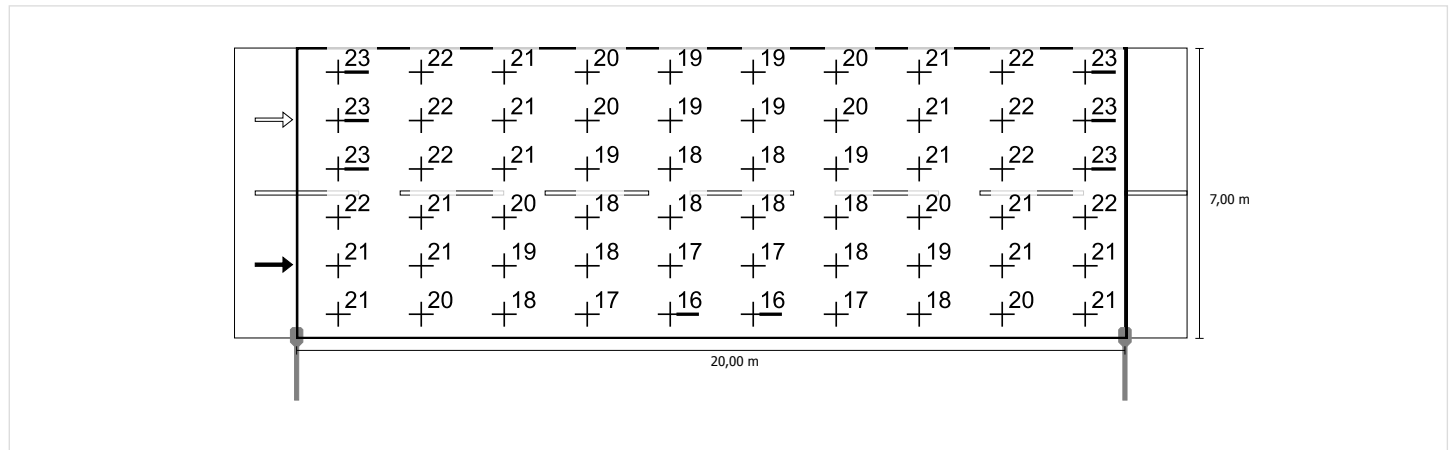
Escala: 1 : 200

ZONA 2

Factor de degradación: 0.67
Trama: 10 x 6 Puntos

Lm [cd/m ²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 1.28	✓ 0.72	✓ 0.92	✓ 8	✓ 0.54

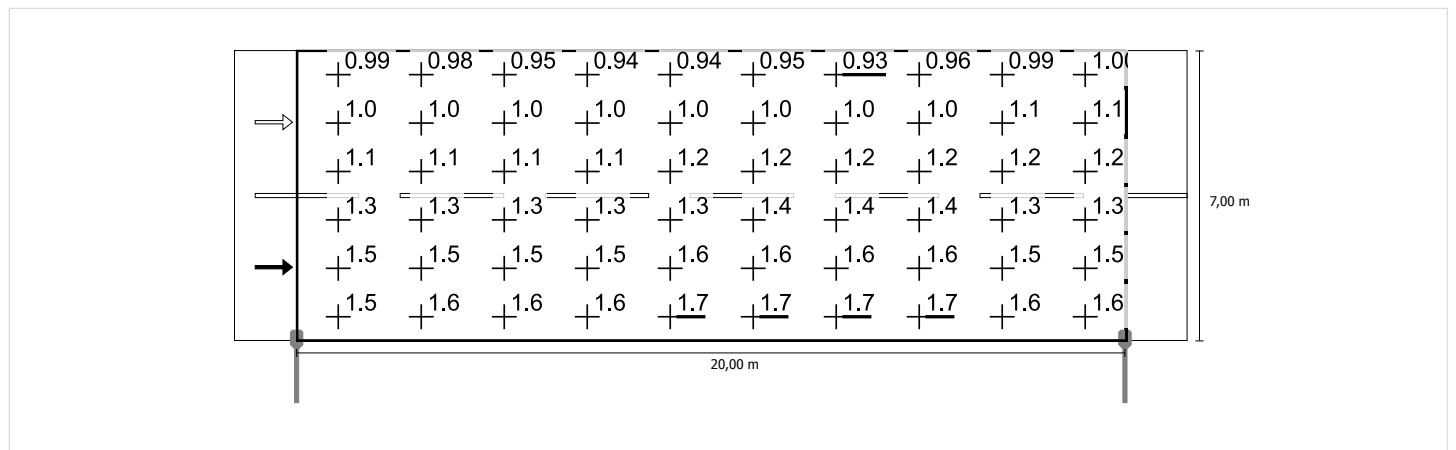
Intensidad lumínica horizontal



Escala: 1 : 200

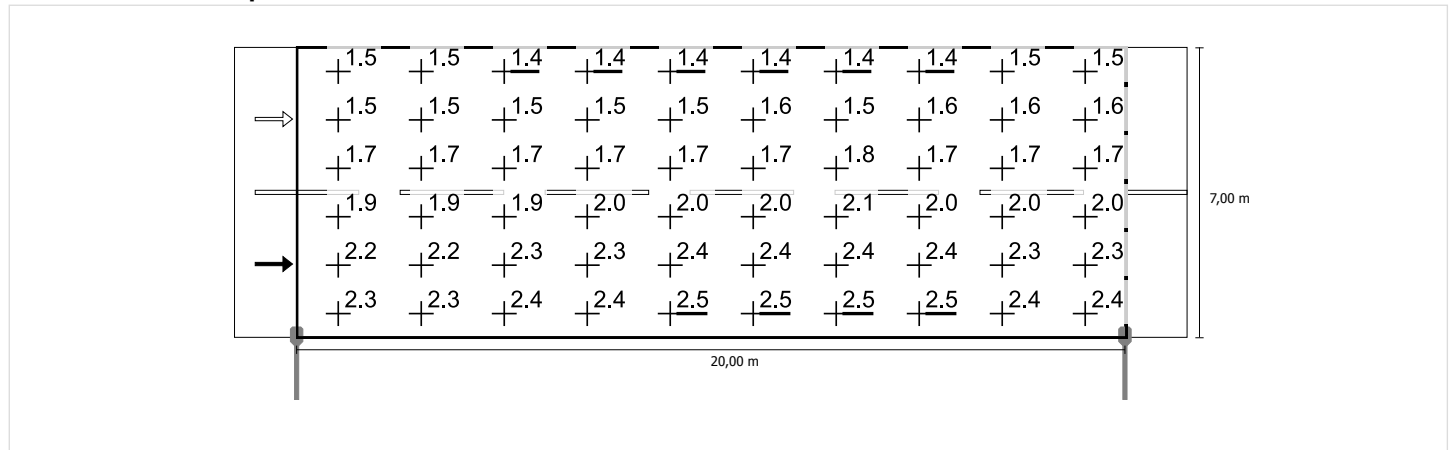
Observador 1

Luminancia en calzada seca



Escala: 1 : 200

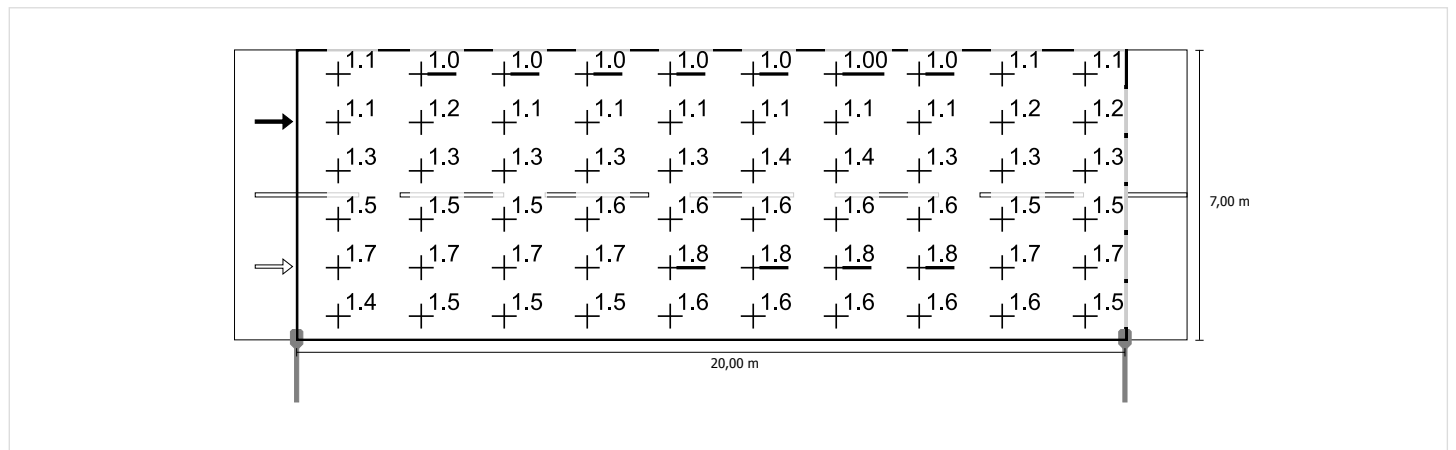
Luminancia de lámpara nueva



Escala: 1 : 200

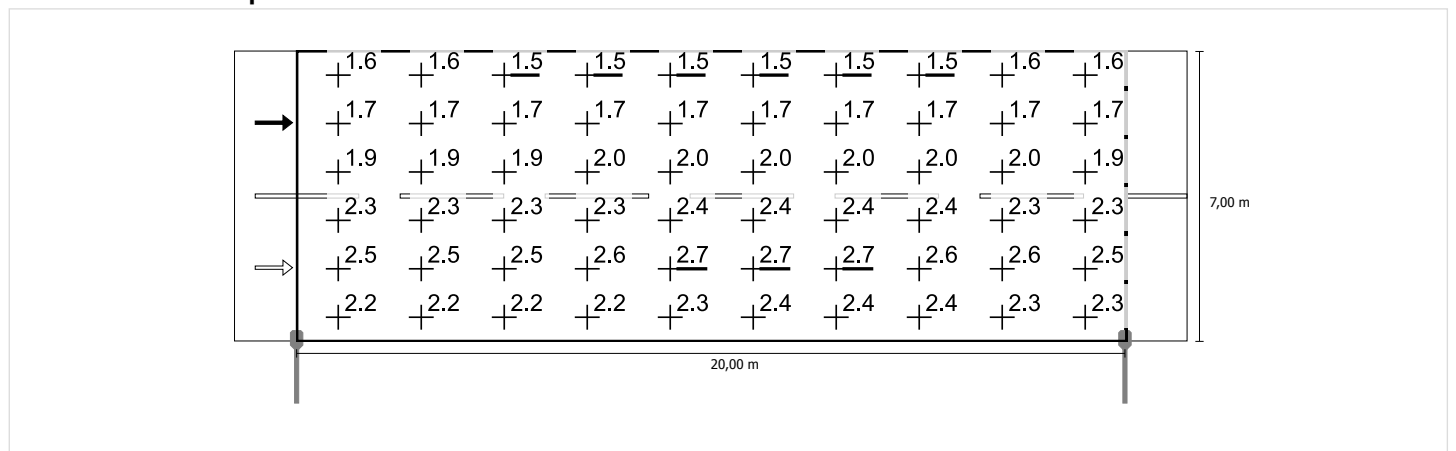
Observador 2

Luminancia en calzada seca



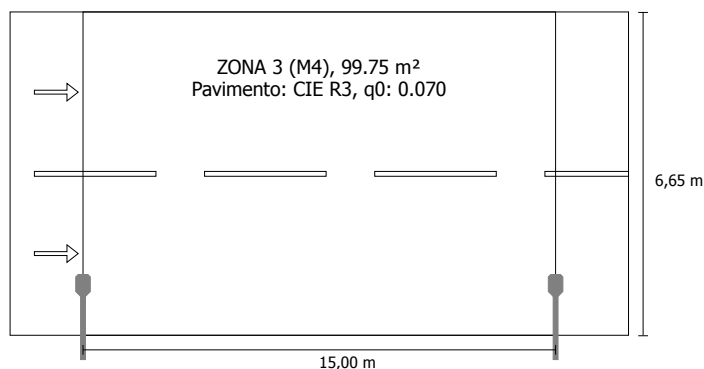
Escala: 1 : 200

Luminancia de lámpara nueva



Escala: 1 : 200

KANT hacia EN 13201:2015



Resultados para campos de evaluación
Factor de degradación: 0.67

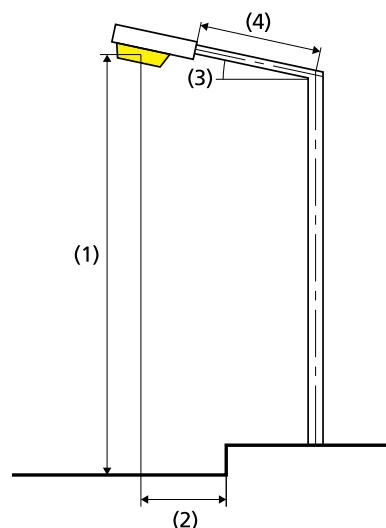
ZONA 3

Lm [cd/m²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 1.74	✓ 0.75	✓ 0.90	✓ 7	✓ 0.42

Resultados para indicadores de eficiencia energética

Indicador de la densidad de potencia (Dp)	0.031 W/lxm²
Densidad de consumo de energía	
Organización: V-Max Streetlighting luminaire (312.0 kWh)	3.1 kWh/m² p.a.

HOLOPHANE EUROPE LIMITED and C&G CARANDINI S.A VMX.L094.V3.X2L2 V-Max Streetlighting luminaire 1xLED C.9000LM - 4000K



Flujo luminoso (luminaria):	9976.00 lm
Flujo luminoso (lámpara):	9976.00 lm
Horas de trabajo	
4000 h:	100.0 %, 78.0 W
W/km:	5226.0
Organización:	unilateral abajo
Distancia entre mástiles:	15.000 m
Inclinación del brazo (3):	0.0°
Longitud del brazo (4):	1.500 m
Altura del punto de luz (1):	9.000 m
Saliente del punto de luz (2):	1.000 m

ULR:	0.00
ULOR:	0.00
Valores máximos de la intensidad lumínica	
a 70°:	739 cd/klm
a 80°:	67.4 cd/klm
a 90°:	0.00 cd/klm
Clase de potencia lumínica:	G*3

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

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

ZONA 3

Factor de degradación: 0.67

Trama: 10 x 6 Puntos

Lm [cd/m ²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 1.74	✓ 0.75	✓ 0.90	✓ 7	✓ 0.42

Observador respectivo (2):

Observador	Posición [m]	Lm [cd/m ²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15
Observador 1	(-60.000, 1.663, 1.500)	1.74	0.75	0.90	7
Observador 2	(-60.000, 4.988, 1.500)	1.85	0.77	0.95	6

KANT: ZONA 3 / Tablas

ZONA 3**Intensidad lumínica horizontal [lx]**

6.096	28.0	27.9	27.7	27.9	27.9	27.9	27.9	27.7	27.9	28.0
4.988	27.7	27.9	27.2	27.4	27.2	27.2	27.4	27.2	27.9	27.7
3.879	26.9	26.7	26.6	26.4	26.5	26.5	26.4	26.6	26.7	26.9
2.771	25.9	25.9	25.7	25.5	25.6	25.6	25.5	25.7	25.9	25.9
1.663	24.9	23.7	24.4	24.0	24.0	24.0	24.0	24.4	23.7	24.9
0.554	21.4	20.5	20.6	20.1	19.9	19.9	20.1	20.6	20.5	21.4
m	0.750	2.250	3.750	5.250	6.750	8.250	9.750	11.250	12.750	14.250

Trama: 10 x 6 Puntos

Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	g1	g2
25.4	19.9	28.0	0.783	0.710

Observador 1**Luminancia en calzada seca [cd/m²]**

6.096	1.31	1.35	1.36	1.39	1.39	1.38	1.39	1.36	1.33	1.32
4.988	1.44	1.50	1.51	1.52	1.54	1.54	1.53	1.47	1.47	1.44
3.879	1.64	1.68	1.73	1.73	1.73	1.74	1.71	1.66	1.64	1.65
2.771	1.88	1.92	2.01	2.05	2.03	2.03	1.98	1.91	1.88	1.87
1.663	2.07	2.08	2.22	2.25	2.24	2.22	2.15	2.09	2.02	2.04
0.554	1.75	1.77	1.86	1.89	1.89	1.88	1.83	1.78	1.74	1.75
m	0.750	2.250	3.750	5.250	6.750	8.250	9.750	11.250	12.750	14.250

Trama: 10 x 6 Puntos

Luminancia de lámpara nueva [cd/m²]

6.096	1.96	2.02	2.03	2.07	2.08	2.06	2.07	2.02	1.99	1.98
4.988	2.14	2.23	2.25	2.27	2.30	2.30	2.28	2.19	2.19	2.16
3.879	2.45	2.51	2.58	2.58	2.59	2.59	2.55	2.48	2.44	2.46
2.771	2.80	2.87	3.01	3.05	3.04	3.04	2.95	2.86	2.81	2.80
1.663	3.09	3.11	3.31	3.36	3.34	3.32	3.21	3.12	3.02	3.05
0.554	2.62	2.64	2.78	2.83	2.82	2.81	2.74	2.65	2.60	2.61
m	0.750	2.250	3.750	5.250	6.750	8.250	9.750	11.250	12.750	14.250

Trama: 10 x 6 Puntos

Observador 2**Luminancia en calzada seca [cd/m²]**

6.096	1.44	1.50	1.51	1.53	1.54	1.52	1.50	1.48	1.46	1.44
4.988	1.66	1.71	1.72	1.73	1.72	1.72	1.72	1.65	1.66	1.64
3.879	1.92	1.96	2.03	2.03	2.03	2.04	2.00	1.93	1.88	1.88
2.771	2.20	2.26	2.36	2.38	2.36	2.32	2.25	2.18	2.15	2.14
1.663	2.06	2.07	2.20	2.25	2.24	2.21	2.15	2.08	2.02	2.05
0.554	1.50	1.51	1.60	1.64	1.65	1.65	1.62	1.57	1.54	1.55
m	0.750	2.250	3.750	5.250	6.750	8.250	9.750	11.250	12.750	14.250

Trama: 10 x 6 Puntos

KANT: ZONA 3 / Tablas

Luminancia de lámpara nueva [cd/m²]

6.096	2.15	2.24	2.25	2.29	2.29	2.26	2.24	2.20	2.17	2.14
4.988	2.48	2.56	2.56	2.58	2.57	2.56	2.56	2.47	2.48	2.44
3.879	2.87	2.93	3.02	3.03	3.03	3.04	2.99	2.88	2.81	2.80
2.771	3.29	3.37	3.53	3.56	3.52	3.47	3.36	3.25	3.22	3.20
1.663	3.07	3.10	3.29	3.35	3.34	3.30	3.20	3.11	3.02	3.06
0.554	2.23	2.25	2.39	2.45	2.46	2.46	2.41	2.35	2.30	2.32
m	0.750	2.250	3.750	5.250	6.750	8.250	9.750	11.250	12.750	14.250

Trama: 10 x 6 Puntos

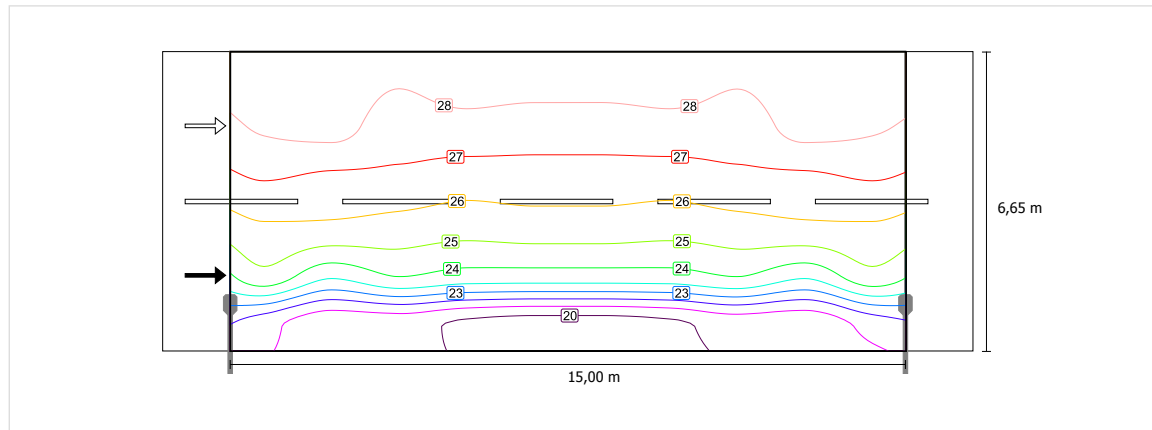
KANT: ZONA 3 / Isolíneas

ZONA 3

Factor de degradación: 0.67
Trama: 10 x 6 Puntos

Lm [cd/m ²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 1.74	✓ 0.75	✓ 0.90	✓ 7	✓ 0.42

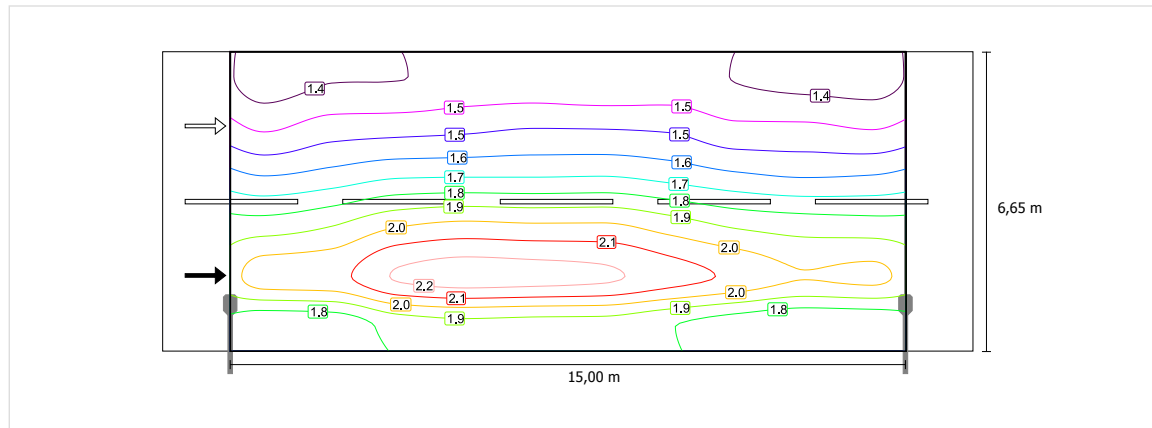
Intensidad lumínica horizontal



Escala: 1 : 100

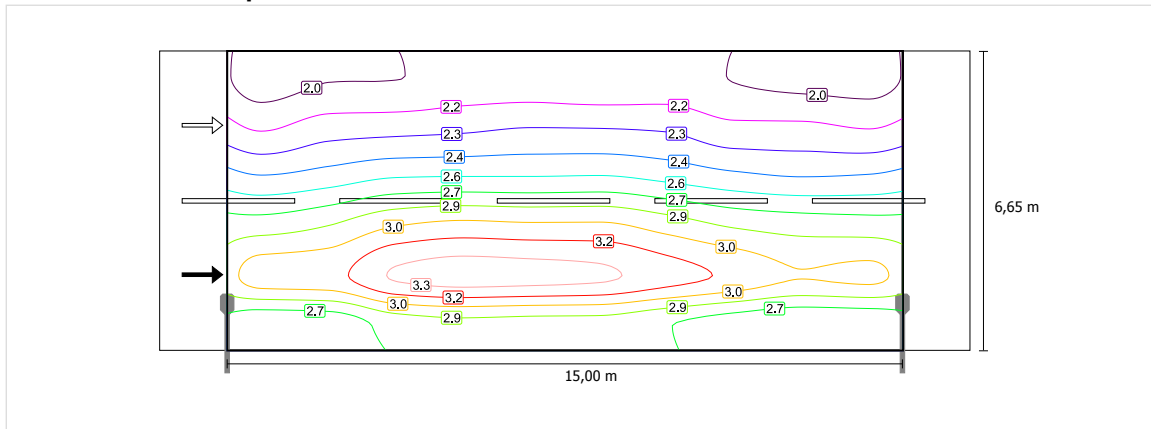
Observador 1

Luminancia en calzada seca



Escala: 1 : 100

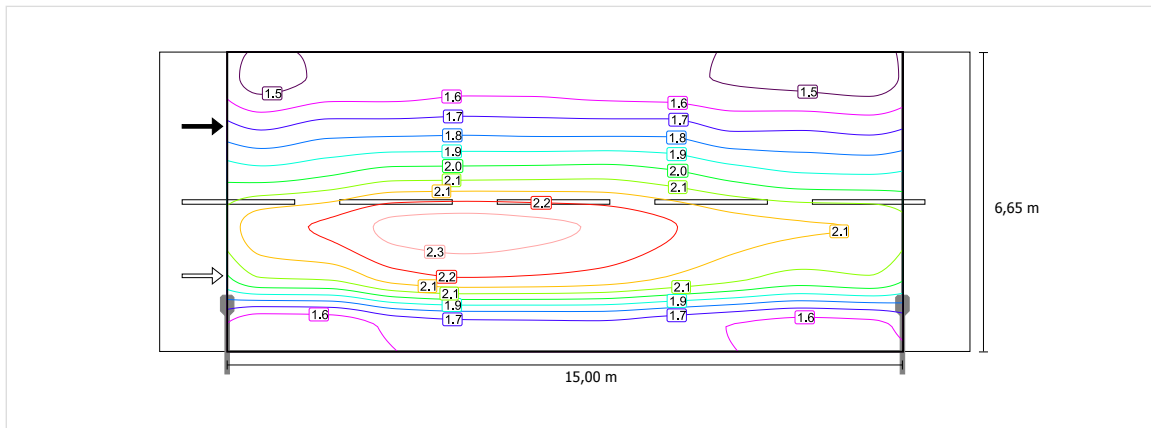
Luminancia de lámpara nueva



Escala: 1 : 100

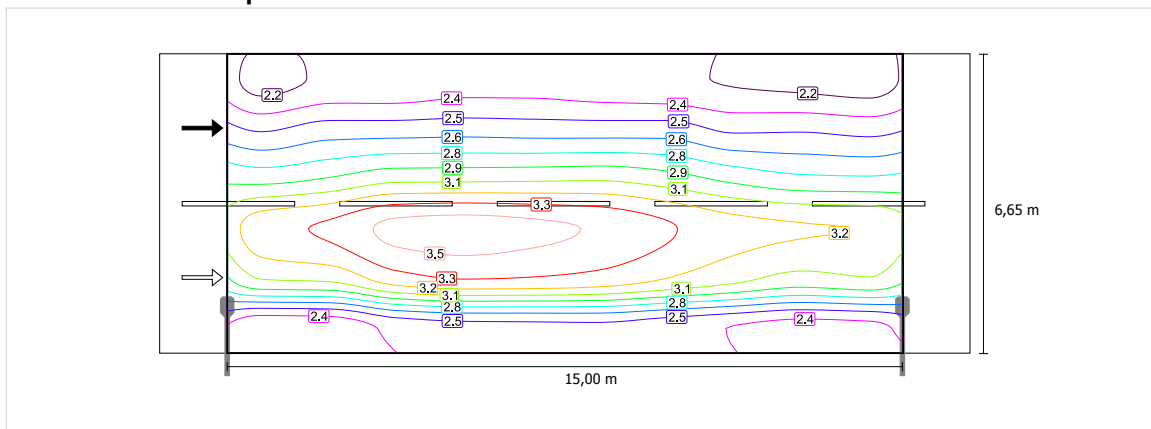
Observador 2

Luminancia en calzada seca



Escala: 1 : 100

Luminancia de lámpara nueva



Escala: 1 : 100

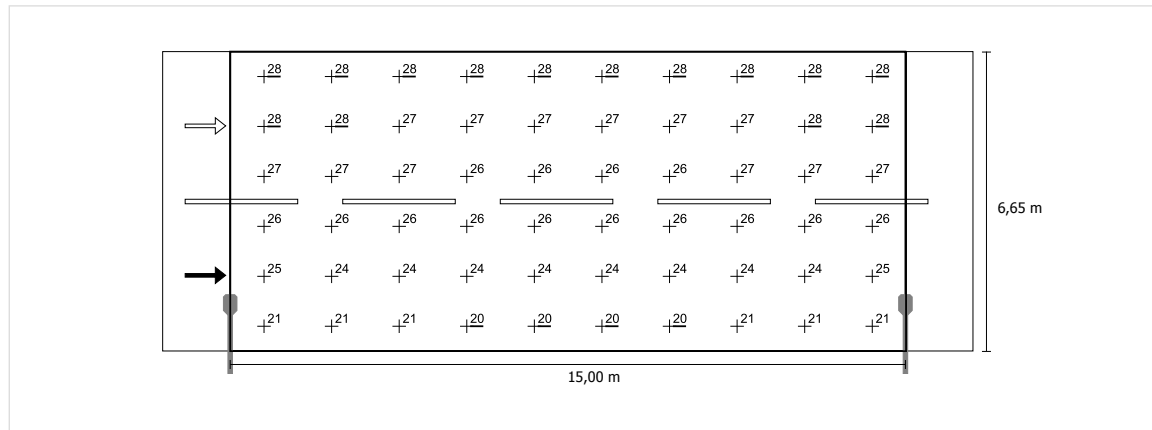
KANT: ZONA 3 / Gráfico de valores

ZONA 3

Factor de degradación: 0.67
Trama: 10 x 6 Puntos

Lm [cd/m ²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 1.74	✓ 0.75	✓ 0.90	✓ 7	✓ 0.42

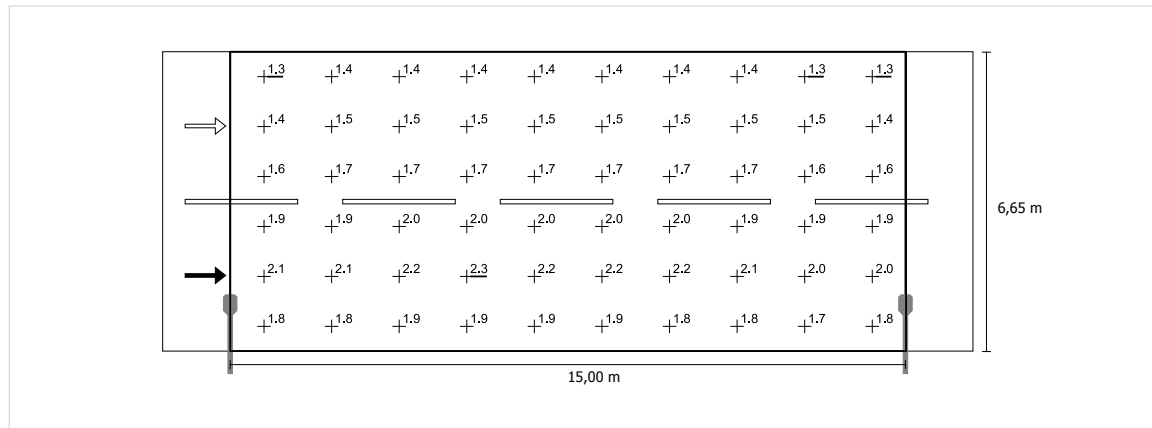
Intensidad lumínica horizontal



Escala: 1 : 100

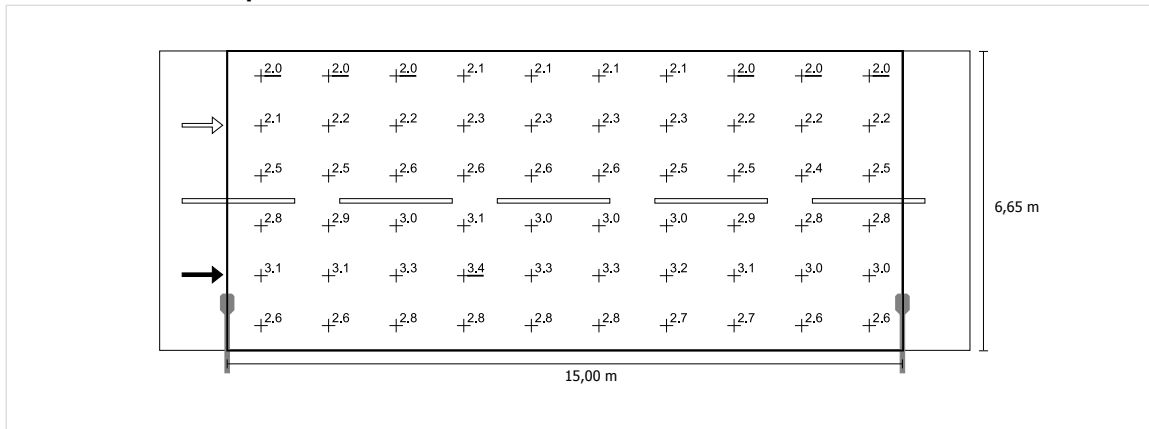
Observador 1

Luminancia en calzada seca



Escala: 1 : 100

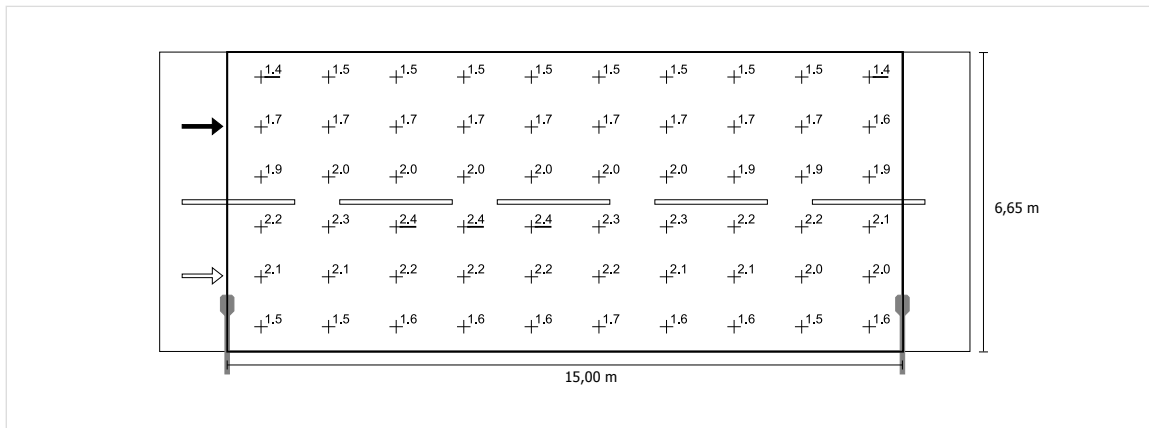
Luminancia de lámpara nueva



Escala: 1 : 100

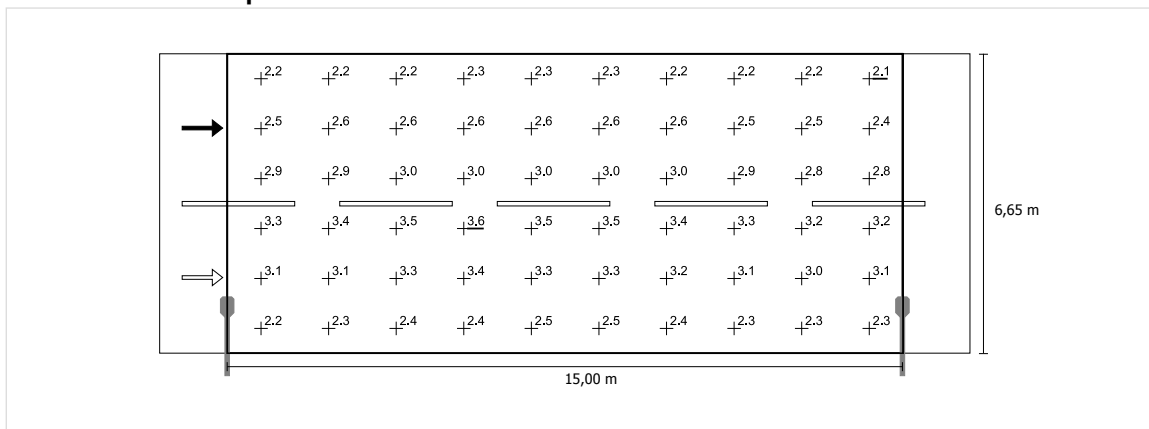
Observador 2

Luminancia en calzada seca



Escala: 1 : 100

Luminancia de lámpara nueva



Escala: 1 : 100

ANEJO n° 3

PLAN DE OBRA

PLANIFICACION DE LOS TRABAJOS

CODIGO	RESUMEN	SEMANA 0	MES 1				MES 2				MES 3			
			SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12
REFORMA PARCIAL ALUMBRADO PUBLICO VIALES EXTERIORES CANTOBLANCO UAM														
AR	ACTA DE PREPLANTEO													
CAPITULO 01	OBRA CIVIL.													
CAPITULO 01.01	CIRCUITO BACULOS C1-A4.													
	EXCAVACIONES CON MEDIOS MECÁNICOS.													
	CANALIZACIÓN ENTERRADA 2 TUBOS 90 MM.													
	CANALIZACIÓN ENTERRADA 6 TUBOS 110 MM.													
	CIMENTACIÓN BÁCULOS.													
	ARQUETAS PREFABRICADAS HORMIGÓN 40X40 CMS.													
	ARQUETAS PREFABRICADAS HORMIGÓN 80X80 CMS.													
	REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS HIDRAULICOS.													
	REPOSICIÓN DE PASO VIALES.													
	REPOSICIÓN PINTURA CIRCUITO SALUDABLE.													
CAPITULO 01.02	CIRCUITO BACULOS C7-A6.													
	EXCAVACIONES CON MEDIOS MECÁNICOS.													
	CANALIZACIÓN ENTERRADA 2 TUBOS 90 MM.													
	CANALIZACIÓN ENTERRADA 6 TUBOS 110 MM.													
	CIMENTACIÓN BÁCULOS.													
	ARQUETAS PREFABRICADAS HORMIGÓN 40X40 CMS.													
	ARQUETAS PREFABRICADAS HORMIGÓN 80X80 CMS.													
	REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS HIDRAULICOS.													
	REPOSICIÓN DE PASO VIALES.													
	REPOSICIÓN PINTURA CIRCUITO SALUDABLE.													
CAPITULO 02	INSTALACIONES													
CAPITULO 02.01	CIRCUITO BACULOS C1-A4.													
	DESMONTAJE BACULOS EXISTENTES CON RECUPERACIÓN LUMINARIAS.													
	INSTALACIÓN DE BACULOS 9 METROS.													
	INSTALACIÓN CABLEADOS DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA.													
	INSTALACIÓN DE RED EQUIPOTENCIAL.													
	INSTALACIÓN DE PICA DE TIERRAS.													
	INSTALACIÓN DE DESCARGADOR SOBRETENSIONES.													
	PRUEBAS INSTALACIÓN.													
CAPITULO 02.02	CIRCUITO BACULOS C7-A6.													
	DESMONTAJE BACULOS EXISTENTES CON RECUPERACIÓN LUMINARIAS.													
	INSTALACIÓN DE BACULOS 9 METROS.													
	INSTALACIÓN CABLEADOS DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA.													
	INSTALACIÓN DE RED EQUIPOTENCIAL.													
	INSTALACIÓN DE PICA DE TIERRAS.													
	INSTALACIÓN DE DESCARGADOR SOBRETENSIONES.													
	PRUEBAS INSTALACIÓN.													
GR	GESTION DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION													
SEG	MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD													

Madrid, marzo de 2.017
El Ingeniero Técnico Industrial.



Fdo.: Fernando Rodríguez Patricio
Colegiado nº 12.206

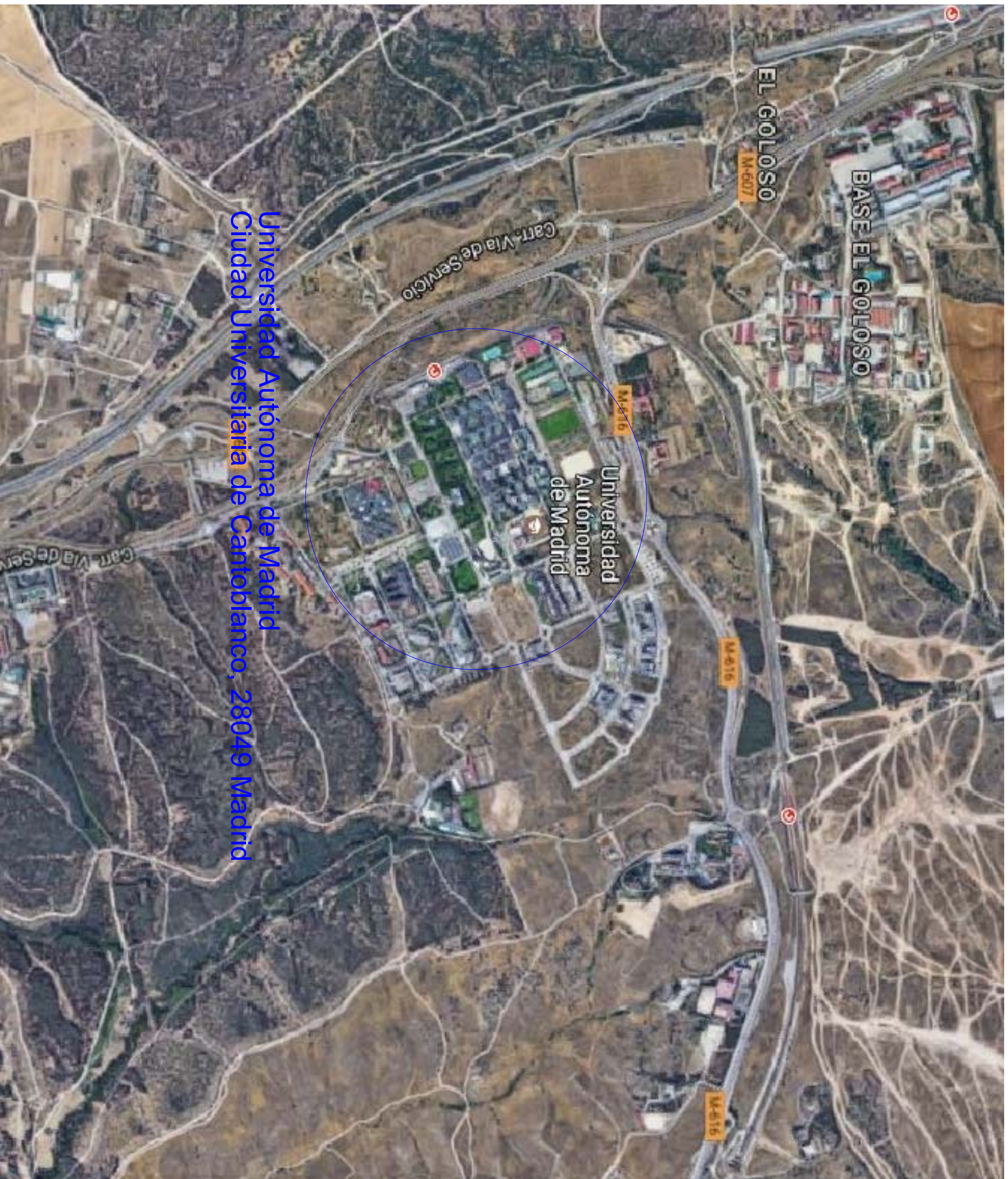
2. INDICE DE PLANOS

REFORMA PARCIAL ALUMBRADO EXTERIOR VIALES EXTERIORES CANTOBLANCO - UAM

ESCALA

FORMATO

1	PLANO DE SITUACION.	S/E	A-3
2	PLANO DE EMPLAZAMIENTO.	S/E	A-3
3	DISTRIBUCION CUADRO MANDO 7.	1/1000	A-1
4	DISTRIBUCION CUADRO MANDO 1.	1/1000	A-2
5	ESQUEMAS UNIFILARES.	S/E	A-3
6	DETALLES CONSTRUCTIVOS.	S/E	A-3



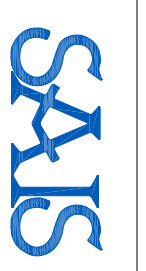
Universidad Autónoma de Madrid
 Ciudad Universitaria de Cantoblanco, 28049 Madrid

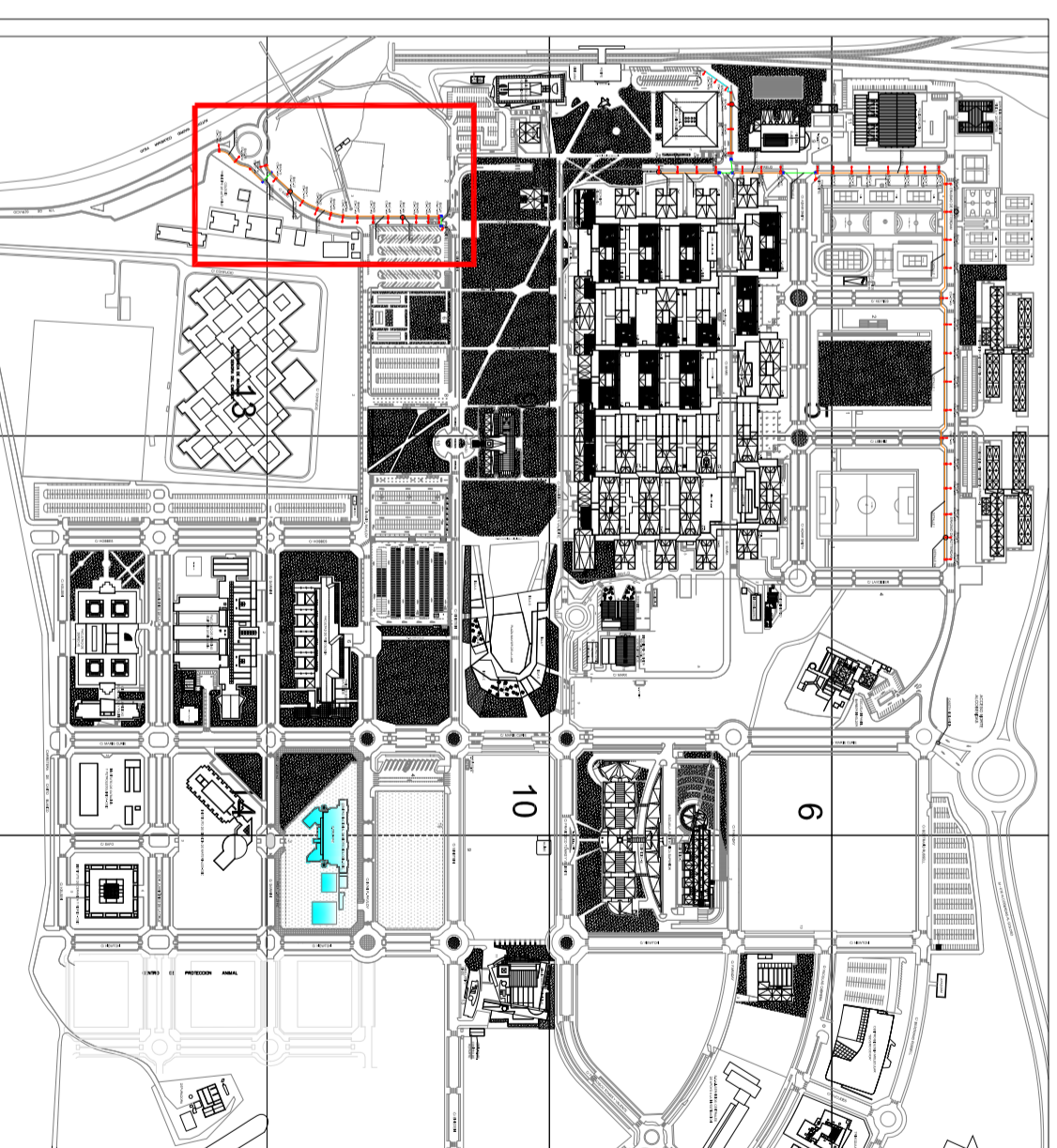
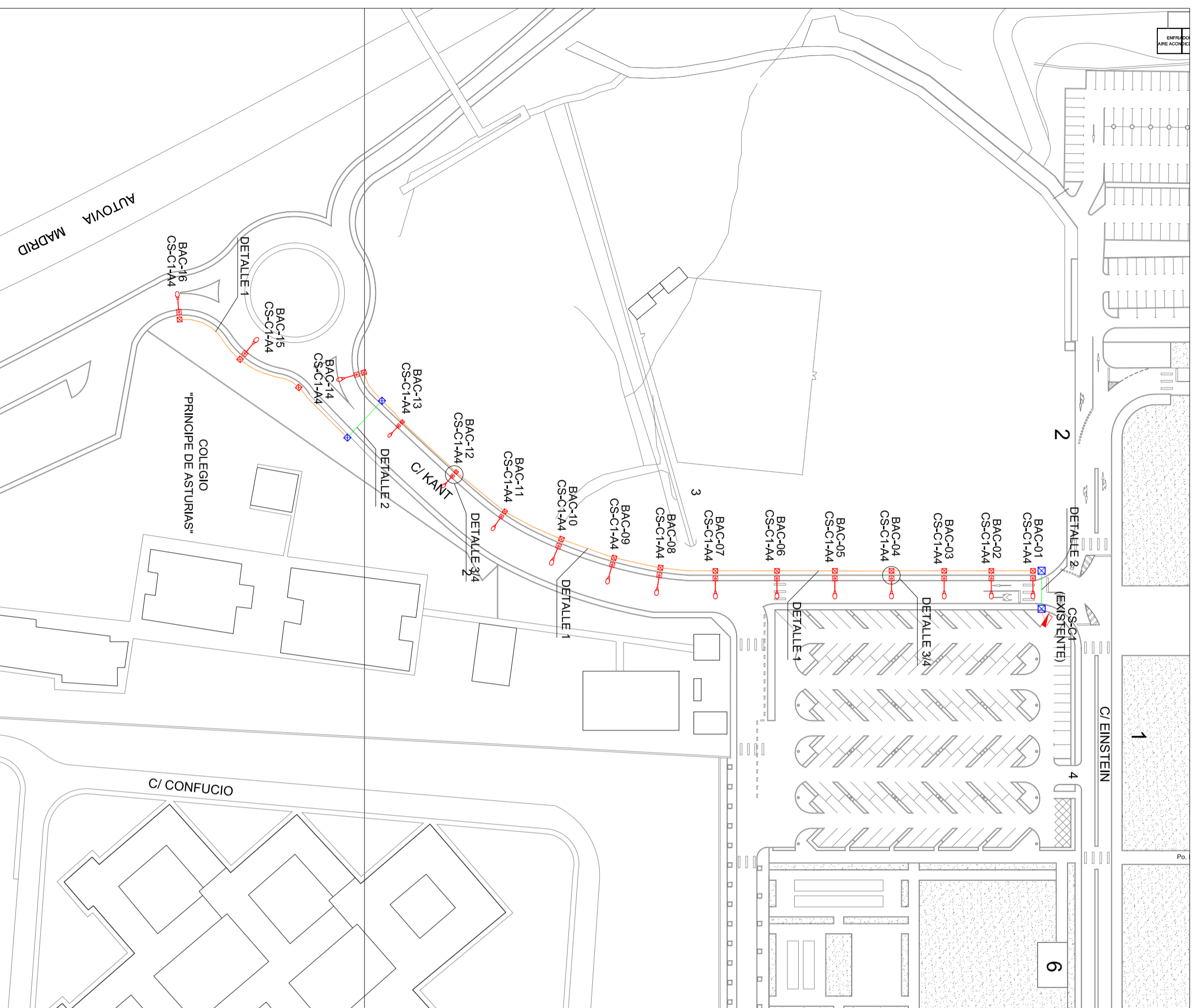
4		PROYECTADO: F. RODRIGUEZ	PROYECTO:			PLANO nº
3		DIBUJADO: M. BLANCO	REFORMA PARCIAL ALUMBRADO			01
2		FORMATO: A3	PUBLICO VIALES			FECHA:
1		ESCALA PLOTTER:	EXTERIORES CANTOBLANCO - UAM	28/03/2017	EDICION:	00
REVISION		MODIFICADO	FECHA	PLANO:	PLANO DE SITUACIÓN	



Universidad Autónoma de Madrid
 Ciudad Universitaria de Cantoblanco, 28049 Madrid

PROYECTADO:	F. RODRIGUEZ	PROYECTO:	REFORMA PARCIAL ALUMBRADO PUBLICO VIALES EXTERIORES CANTOBLANCO - UAM	PLANO:	PLANO DE EMPLAZAMIENTO	PLANO n°	02
DIBUJADO:	M. BLANCO	FORMATO:	A3	ESCALA PLOTTER:		FECHA:	28/03/17
REVISION		FECHA				ESCALA:	S/E
4						EDICION:	00
3							
2							
1							



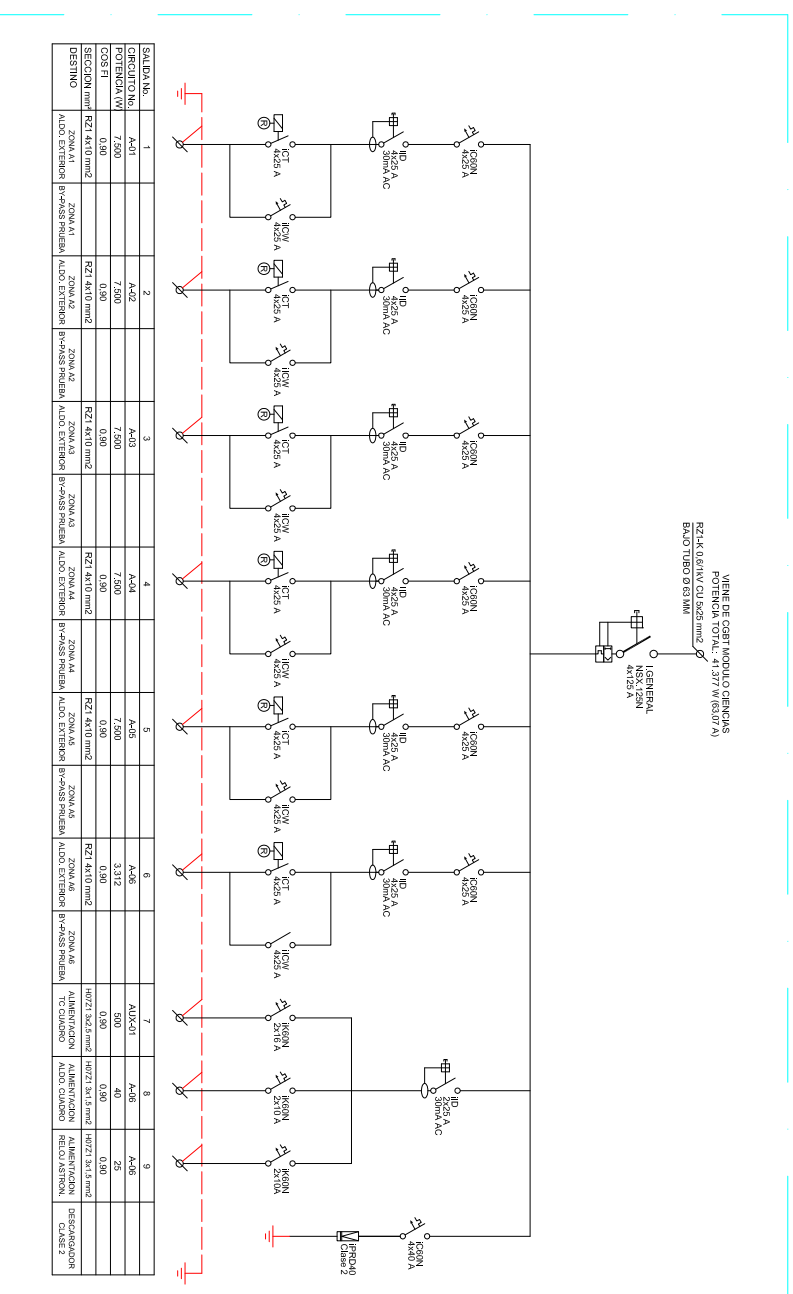


PLANO GUIA CIRCUITO C1-A4

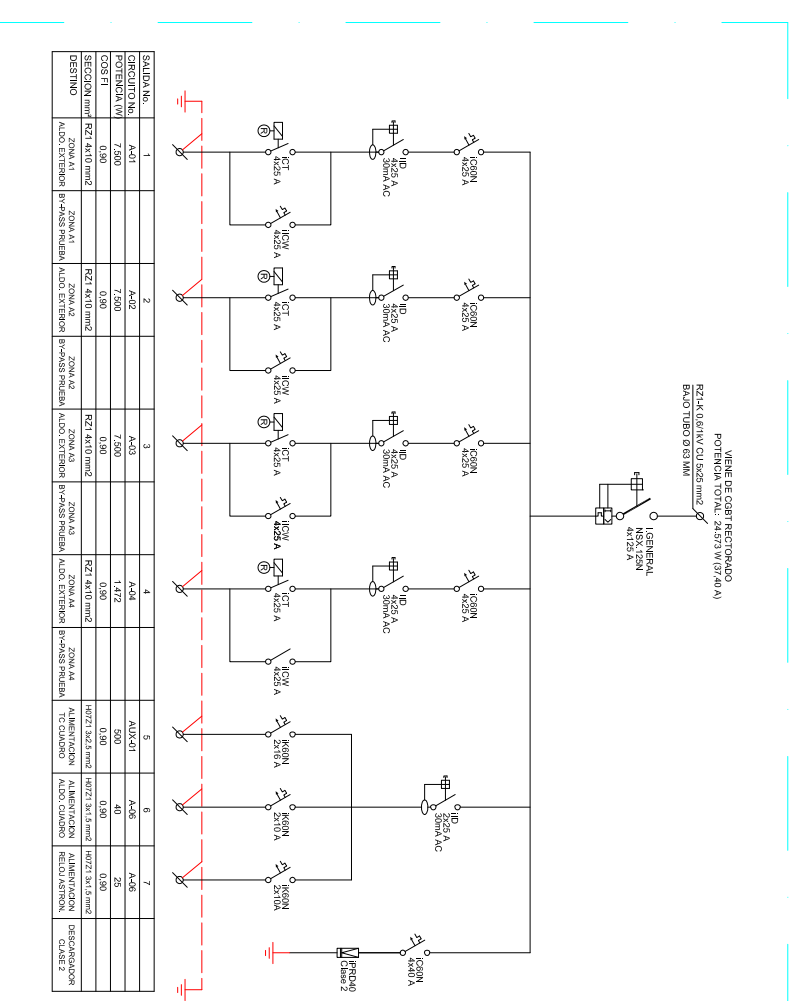
LEYENDA ALUMBRADO	
	BACULO DE 9 MTRS ALTURA Y 1.50 MTRS. DE BRAZO CON LUMINARIA LED CARANDINI VMX.L094.V3.X2L2
	BRAZO DE PARED DE 1.5 MTRS. CON LUMINARIA LED CARANDINI VMX.L094.V3.X2L2 (EXISTENTE)
	ARQUETA DE REGISTRO PREFABRICADA HORMIGÓN DE MEDIDAS 0.8x0.8x0.8 MTRS. CON TAPA 250 KN
	ARQUETA DE REGISTRO PREFABRICADA HORMIGÓN DE MEDIDAS 0.4x0.4x0.4 MTRS. CON TAPA 125 KN
	CUADRO ELECTRICO DE MANDO Y PROTECCION
	CANALIZACION ENTERRADA 60 CMS PROFUNDIDAD + 2 TUBOS PVC DIAMETRO 90 MM
	CANALIZACION ENTERRADA 100 CMS PROFUNDIDAD 6 TUBOS PVC DIAMETRO 110 MM
	CANALIZACION SUPERFIE TUBO DE ACERO GALVANIZADO DE DIAMETRO 40 MM
	NUMERACION BACULO
	NUMERACION BRAZO PARED
	NUMERACION CUADRO DE MANDO
	NUMERACION CIRCUITO ELECTRICO

4	PROTECTOR	F. RODRIGUEZ	REFORMA PARCIAL ALUMBRADO	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MADRID	SAIS	PLANO nº	04
3	DEBILADO	M. BLANCO	PUBLICO VIALES			FECHA	28/03/17
2	FORMADO	A2	EXTERIORES CANTOBLANCO - UAM			ESCALA	1/1000
1	REVISION		DISTRIBUCION CUADRO MANDO C1			ENCORN	00
	MODIFICADO						

CUADRO DE MANDO Y PROTECCIÓN C7



CUADRO DE MANDO Y PROTECCIÓN C1

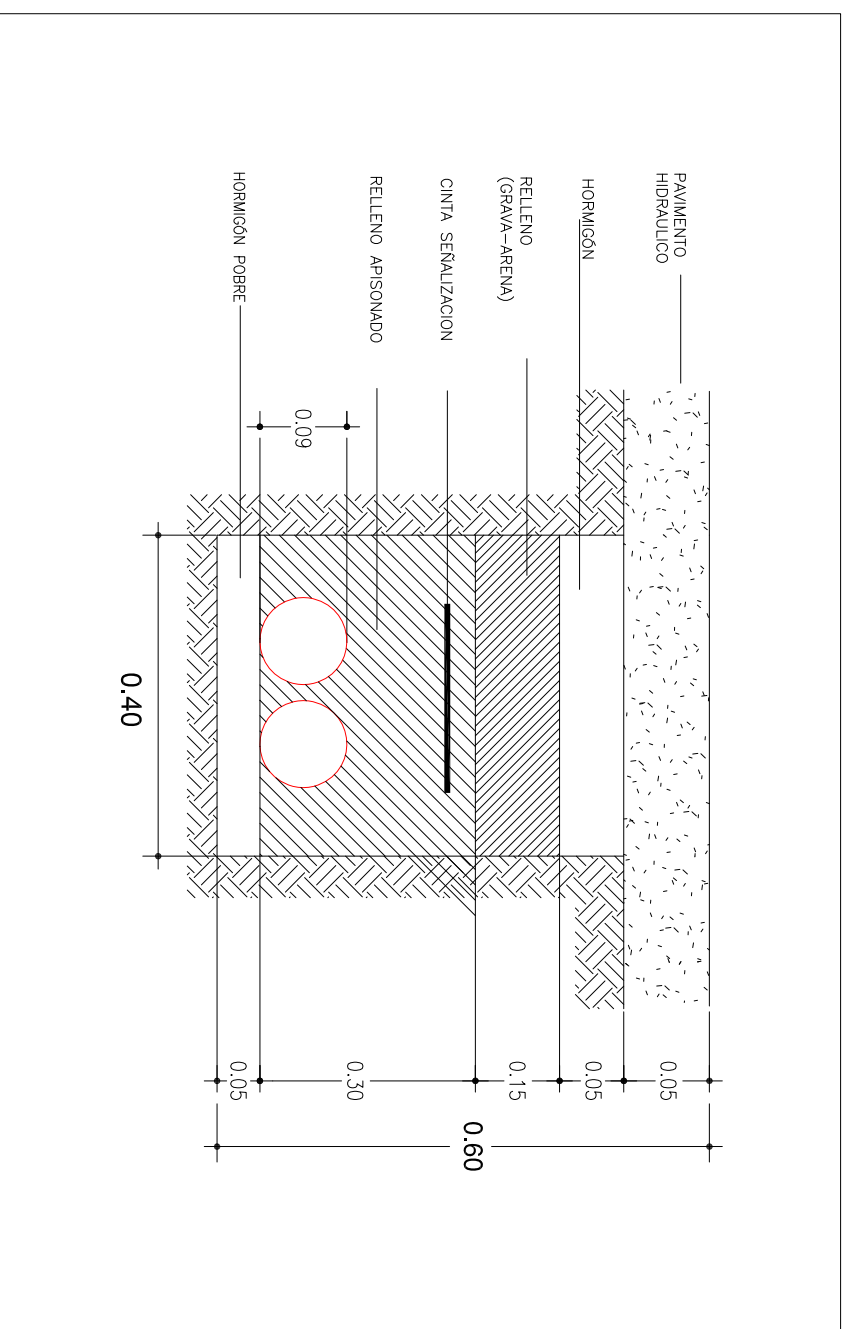


LEYENDA ESQUEMA UNIFILAR

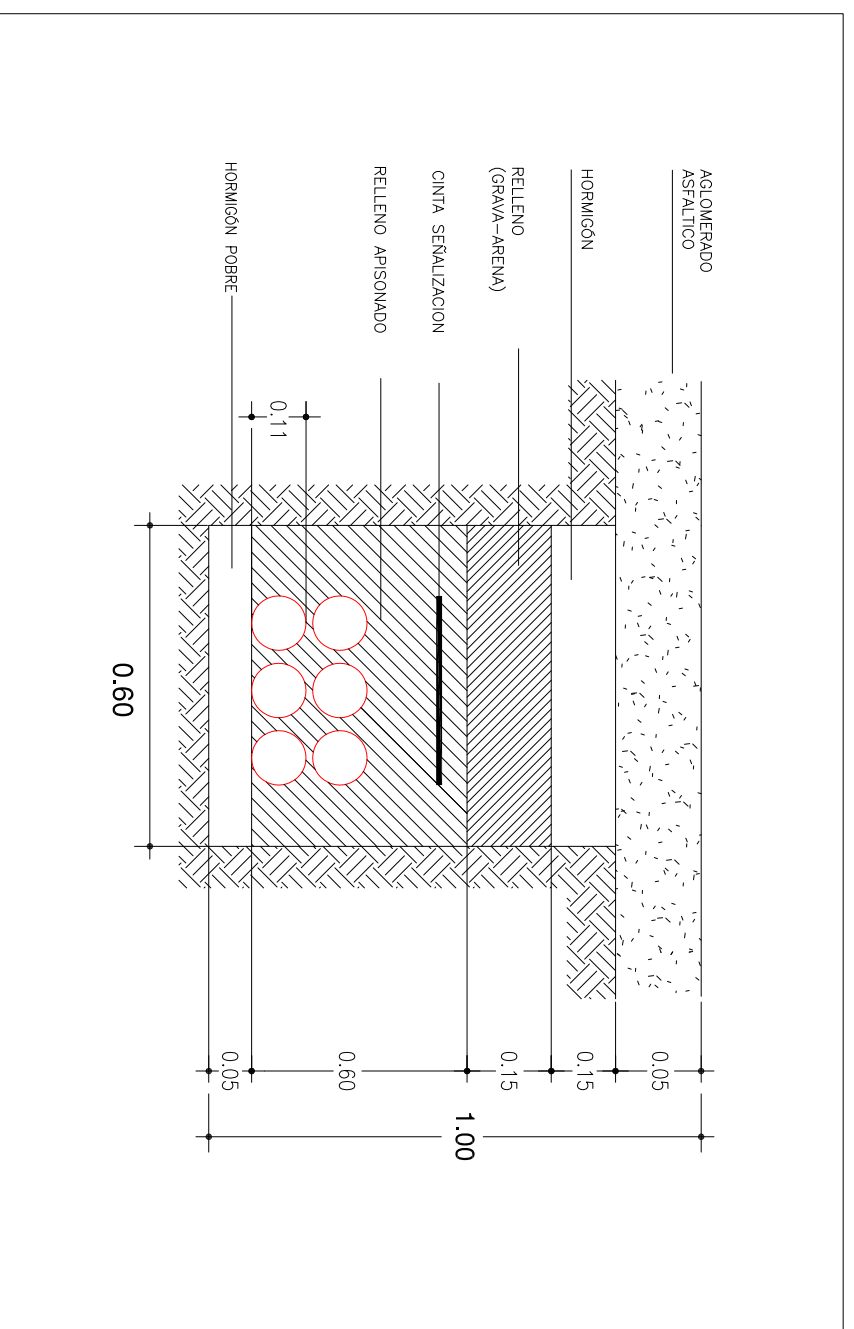
	CONECTOR CON SELECTOR MADA Y SEÑALIZACIÓN EN CUADRO		INTERRUPTOR DIFERENCIAL (MADRID SUPERSELECCION)
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL (MADRID SUPERSELECCION)		INTERRUPTOR AUTOMÁTICO
	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		INTERRUPTOR AUTOMÁTICO
	ROBINA DE RESERVO		ENCAMBIAMIENTO ELECTRICO
	SEÑAL DE BARRIDO O ALARMA		EQUIPO DE MEDIDA DEFLU
	SEÑAL DE ESTADO		DESCARGADOR DE SOBRETENSIONES
	CONTACTO AUXILIAR		RELOJ ASTRONÓMICO PROGRAMABLE

4	PROYECTADO: F. RODRIGUEZ
3	DIBUJADO: M. BLANCO
2	FORMATO: A3
1	ESCALA PLOTTER:
REVISION	MODIFICADO

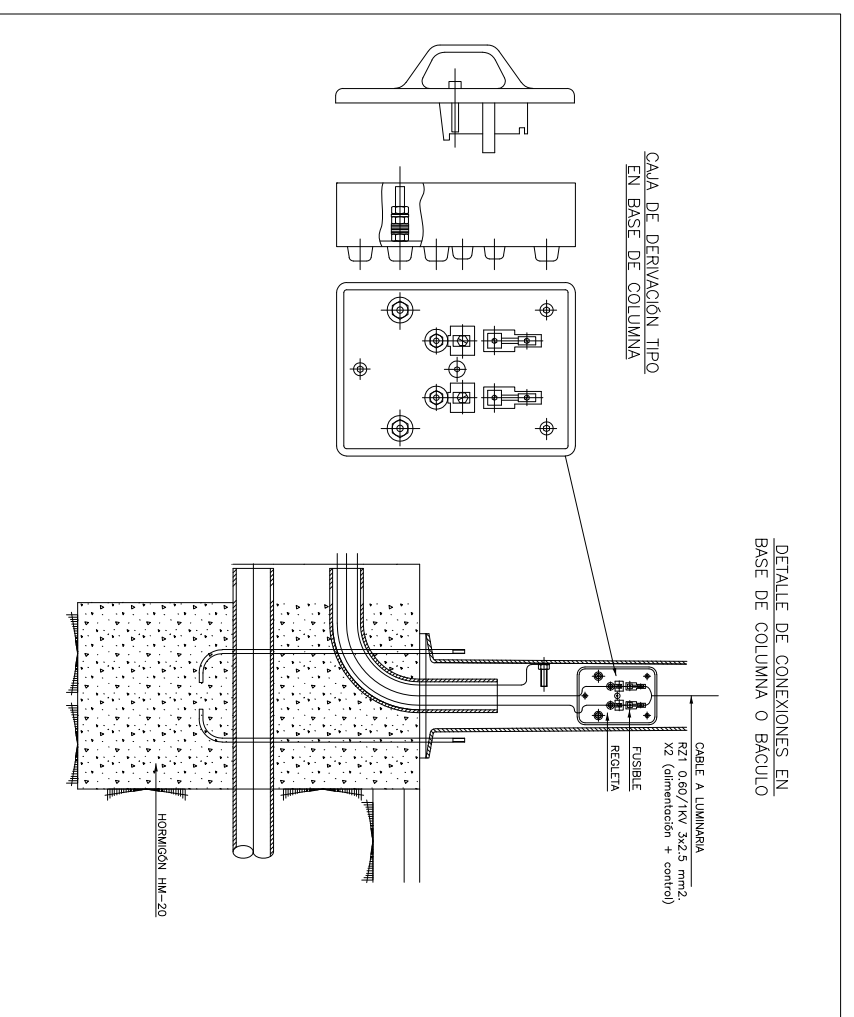
PROYECTO:	REFORMA PARCIAL ALUMBRADO PUBLICO VIALES EXTERIORES CANTOBLANCO - UAM
PLANO:	ESQUEMAS UNIFILARES
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MADRID	
UA	
SAIS	
PLANO nº	05
FECHA:	28/03/17
ESCALA:	S/E
EDICION:	00



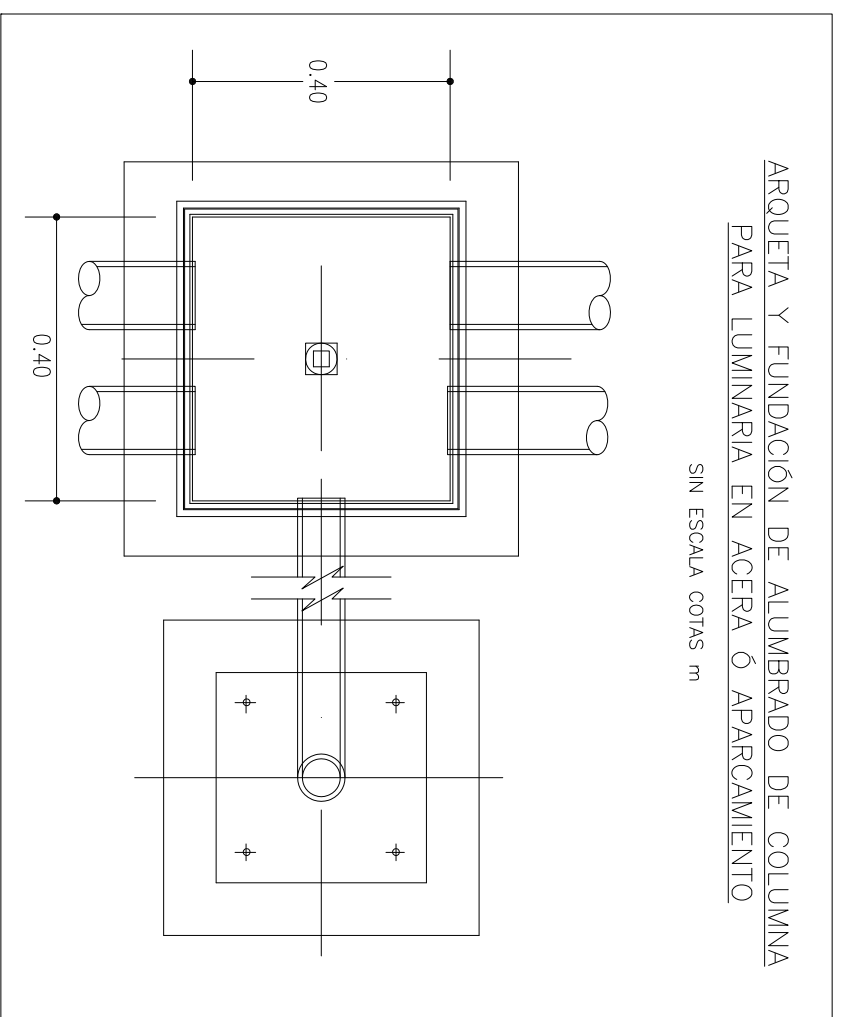
DETALLE 1



DETALLE 2



DETALLE 3



DETALLE 4

PROYECTADO:	F. RODRIGUEZ	PROYECTO:	REFORMA PARCIAL ALUMBRADO PUBLICO VIALES EXTERIORES CANTOBLANCO - UAM	PLANO:	DETALLES CONSTRUCTIVOS	PLANO n°	06
DIBUJADO:	M. BLANCO	FORMATO:	A3	ESCALA PLOTTER:		FECHA:	28/03/17
REVISION		FECHA				EDICION:	00
4							
3							
2							
1							
		MODIFICADO					



DOCUMENTO N° 3
PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS
PARTICULARES

**PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS
PARTICULARES**

**REFORMA PARCIAL ALUMBRADO
PÚBLICO VIALES EXTERIORES
CANTOBLANCO MADRID. Calles
afectadas Erasmo de Rotterdam, Freud
y Kant.**

**PROMOTOR:
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID**

AUTOR:
**Fernando Rodríguez Patricio - Ingeniero Técnico
Industrial
Colegiado 12.206 del C.O.I.T.I.M.**

Marzo de 2.017.

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

INDICE

CAPITULO I.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

- I.1. CONDICIONES GENERALES.
- I.2. CONDICIONES GENERALES DEL PLIEGO.
- I.3. PLAZO DE EJECUCIÓN.
- I.4. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS.
- I.5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS.

CAPITULO II.- NORMATIVA:

- II.1. NORMAS QUE HA DE CUMPLIR LA INSTALACIÓN.

CAPITULO III.- EQUIPOS Y MATERIALES.

- III.1. HERRAMIENTA Y MAQUINARIA.
- III.2. EQUIPOS DE PRUEBA.
- III.3. MATERIALES.
 - III.3.1. BACULOS
 - III.3.2. TOMAS DE TIERRA
 - III.3.3. CAJAS DE ACOMETIDA Y EMPALME
 - III.3.4. CABLES

CAPITULO IV.- EJECUCIÓN DE LA OBRAS.

- IV.1. DIRECCION DE LA OBRA.
- IV.2. CONTRATISTA Y SU PERSONAL DE OBRA.
- IV.3. LIBROS DE ORDENES E INCIDENCIAS.
- IV.4. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.
- IV.5. ACTA DE REPLANTEO.
- IV.6. PROGRAMA DE TRABAJO.
- IV.7. FIJACIÓN DE LUMINARIAS.
- IV.8. EJECUCION DE LAS OBRAS.
- IV.9. MODIFICACIONES DE LAS OBRAS.
- IV.10. DEMOLICION Y RECONSTRUCCION DE LAS OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS.
- IV.11. INSTALACIONES Y OBRAS ACCESORIAS.
- IV.12. MEDIOS AUXILIARES.
- IV.13. ENSAYOS Y ANALISIS DE LOS MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA.
- IV.14. INSPECCION DE OBRAS.
- IV.15. CONSERVACION DE LAS OBRAS.
- IV.16. SEÑALIZACION DE LAS OBRAS.
- IV.17. CONSERVACION DE NIVELES DE ILUMINACION Y FUNCIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES.

IV.18. CONSERVACION DE LA SEÑALIZACION EXISTENTE.

IV.19. CARTELES EN LAS OBRAS.

IV.20. RECEPCION Y RECUSACION DE MATERIALES.

CAPITULO V.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

V.1. PRECIOS.

V.2. MEDICIONES Y CERTIFICACIONES.

CAPITULO VI. CALIDAD DE LA INSTALACIÓN:

VI.1. NIVELES DE ILUMINACIÓN.

VI.2. TENSIONES.

VI.3. NIVELES DE AISLAMIENTO.

VI.4. FACTOR DE POTENCIA.

VI.5. RESISTENCIA DE TIERRAS.

CAPITULO VII.- RECEPCION DE LA OBRA Y PLAZO DE GARANTIA.

VII.1. ACTA DE RECEPCION.

VII.2. PLAZO DE GARANTIA.

CAPITULO VIII.- REVISION DE PRECIOS.

VIII.1. REVISIÓN DE PRECIOS.

CAPITULO I.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

I.1. CONDICIONES GENERALES.

Consisten las instalaciones objeto de este Proyecto, a que ha de ser objeto las condiciones del presente Pliego, las correspondientes a las obras de: **Reforma Parcial Viales Exteriores Cantoblanco en Madrid**, siendo el presupuesto de ejecución material de los trabajos de **importe 134.676,08 €**.

Es objeto del presente Pliego de Condiciones, cuantas obras, montajes, colocación y puesta en servicio de todos y cada uno de los báculos e instalaciones necesarias, todo ello con arreglo a las especificaciones e instrucciones contenidas en las diferentes partes que componen un Proyecto: Memoria, Planos, Presupuesto, el presente Pliego de Condiciones Facultativas y el Libro de Órdenes para la realización de una instalación de Alumbrado Público.

La sustitución de los báculos deberá ajustarse a lo previsto en el Proyecto. Cualquier duda que pueda suscitarse en la interpretación de los documentos del Proyecto o diferencia que pueda apreciarse entre unos y otros, serán en todo caso consultadas a la Dirección Facultativa, quién le aclarará debidamente, y cuya interpretación será preceptivo aceptar por el Contratista.

Este Pliego de Condiciones es obligatorio para las partes contratantes, sin perjuicio de las modificaciones que de mutuo acuerdo puedan fijarse durante la ejecución de la obra, y que habrán de serlo en todo caso por escrito.

Para todo lo que no fuese consignado en este Pliego de Condiciones se regirá por:

- Reglamentos y Normas Técnicas en vigor.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Reglamentos de la Administración Local y Organismos Oficiales.

I.2. CONDICIONES GENERALES DEL PLIEGO.

Los requisitos de este documento no liberan al Contratista de cualquier responsabilidad derivada de su trabajo.

Este documento es complementario del resto que integran el Proyecto, aclarándose o particularizándose en algunos aspectos no contemplados con detalle, en el resto de la documentación.

I.3. PLAZO DE EJECUCIÓN.

El plazo máximo previsto para la ejecución total de las obras contempladas en este documento técnico, se fija en **TRES MESES**, contados a partir de la fecha del Acta de Replanteo de las obras.

I.4. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS.

Antes del inicio de las obras entregarán los planos de las instalaciones existentes a toda empresa ofertante para que los conozcan las interferencias y servicios afectados.

Así mismo, es necesario por parte del contratista, conocer el emplazamiento de todos los servicios existentes. (Redes de agua; alcantarillado; energía eléctrica; telefonía; gas; etc.), a fin de evitar cualquier colisión con los mismos. En este sentido se contactará con las autoridades y

servicios municipales correspondientes, así como con los servicios técnicos de las compañías suministradoras, realizando en presencia de los representantes designados por las mismas las necesarias calicatas en los lugares indicados por ellos, completando la excavación a mano hasta descubrir, sin dañarlas, las respectivas instalaciones subterráneas. Los gastos derivados por estas tareas, serán asumidos sin derecho a indemnización alguna por el Contratista de las obras.

I.5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS.

El proyecto consistirá en la sustitución de báculos de 9 metros con 1,5 metros de brazo, equipados con luminarias tipo led Carandini VMX.L094.V3.X2L2 de instalación reciente, por nuevos báculos en las calles Erasmo de Rotterdam, Freud y Kant, reutilizando las luminarias existentes.

La instalación comprende la renovación de las canalizaciones enterradas, cableados de distribución, red equipotencial de tierras, así como las cimentaciones base para la fijación de los báculos.

Este proyecto afecta únicamente a la sustitución de báculos y redes de interconexión. Los cuadros de mando y protección se conservan mejorando su protección contra sobretensiones con un descargador de clase 2.

No se contempla la sustitución de ningún otro elemento de la instalación a no ser que durante la ejecución de los trabajos proyectados se vea la necesidad de sustituir algún elemento ya sea por su mal estado o porque suponga un peligro, en cuyo caso será el Director de Obra el encargado de tomar la decisión oportuna.

CAPITULO II.- NORMATIVA.

II.1. NORMAS QUE HA DE CUMPLIR LA INSTALACIÓN.

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto) e Instrucciones Técnicas Complementarias, en particular la ITC-BT 09 relativa a instalaciones de alumbrado exterior.
- R.D. 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.
- Ley 15/2010, de 10 de diciembre, de prevención de la Contaminación Luminosa y del Fomento de Ahorro y Eficiencia Energética derivados de instalaciones de iluminación.
- Normas particulares de Iberdrola Distribución Eléctrica SAU.
- Normas tecnológicas de la Edificación "IEE" en instalaciones para alumbrado exterior e "IER" para instalaciones de electricidad de suministro eléctrico.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Normas UNE de obligado cumplimiento publicadas por el Instituto de Racionalización y Normalización (IRANOR) y descritas en la instrucción ITC-BT 02.

CAPITULO III.- EQUIPOS Y MATERIALES.

III.1. HERRAMIENTA Y MAQUINARIA.

Correrá por cuenta del Contratista, considerándose incluido en los precios de montaje de las distintas partidas del presupuesto, el aporte de la herramienta y la maquinaria necesaria para el

correcto desarrollo de los trabajos, que incluirá como mínimo:

- Herramienta manual adecuada para trabajos eléctricos, como: alicates, destornilladores; pelacables; tijeras; tenazas para terminales; etc.
- Radial.
- Taladros eléctricos para brocas hasta 12 mm. de diámetro.
- Pistola fija clavos.
- Sierras circulares para taladrar cajas hasta 2" de diámetro.
- Curvadoras manuales o hidráulicas para tubo de acero hasta 48 mm de diámetro.
- Guías para tendido de cables.

La Dirección de Obra podrá rechazar cualquier herramienta que por sus características o estado no cumplan su cometido, o sean un riesgo para los operarios o puedan dañar algún material.

III.2. EQUIPOS DE PRUEBA.

Serán aportados por el contratista, sin costo adicional alguno, para la realización de las pruebas y puesta a punto de la instalación. Incluyendo como mínimo los equipos siguientes:

- Amperímetros y voltímetros.
- Pinzas amperimétricas.
- Ohmímetros.
- Medidores de aislamiento hasta 1.000 V.
- Medidores de resistencia de tierra.

III.3. MATERIALES.

Todos los materiales deberán presentar la marca de certificado de calidad "AENOR" y el certificado "CE". En caso contrario el Contratista deberá someter a la Dirección de Obra "D.O." para su aprobación, las muestras de todos los materiales y elementos a utilizar en la instalación, para su suministro y posterior montaje.

III.3.1. BACULOS.

Los báculos a sustituir serán de tipo troncocónico, de 9 m de altura y brazo de 1,50 m, con puerta de registro enrasada, de chapa de acero galvanizado por inmersión en caliente, 60 mm de diámetro de acoplamiento luminaria y 5º de inclinación, y placa de acero con refuerzo anular y cartelas; grado de protección IP3X - IK 10, según UNE-EN 40-3-1:2013 y UNE-EN 40-3-2:2013. Características constructivas:

- Fuste: troncocónico.
- Conicidad: 12,5 ‰.
- Sección: circular.
- Material: acero al carbono S235JR según UNE EN 10025.
- Fabricación conforme a UNE 40-5.
- Galvanizado: por inmersión en caliente según UNE EN ISO 1461:2009.
- Puerta: AM-10 o enrasada.
- Base: embutida o placa plana, anillo y cartelas de refuerzo.

III.3.2. TOMAS DE TIERRA.

La toma de tierra estará constituida por un electrodo artificial en forma de pica de acero cobrizado (capa uniforme de cobre de 470 a 570 micras) de 2 metros de longitud y 14,2 mm de diámetros, colocada en el terreno en posición vertical, en una poceta de dimensiones adecuadas y recubierta de sustancias absorbentes de la humedad (tierra cultivable, sal común, y carbón vegetal), a fin de que su resistividad sea tal que la resistencia de paso de cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 50 Voltios, galvanizado en caliente por inmersión s/Normas UNE 37.501 y 14.011. Las conexiones a los báculos o armarios metálicos, se efectuarán por medio de cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección, todo ello de acuerdo a las especificaciones de los planos.

Las conexiones de piquetas y/o placas con los conductores de conexión a soporte y entre sí, se realizarán mediante soldaduras aluminotérmica.

Se colocarán en número suficiente de tal manera que la resistencia de paso a tierra sea reglamentaria de acuerdo con las Instrucciones Reglamentarias ITC-BT-09, 17, 39 y Hoja de Interpretación.

III.3.3. CAJAS DE ACOMETIDA Y EMPALME.

- *Cajas de plástico:*

Las cajas de conexión serán estancas y de cierre hermético por tornillos y estarán dotadas de sus correspondientes bornas de derivación y conexión. En la entrada y salida de cables se acoplarán a criterio de la Dirección Facultativa, conos y prensaestopas para la perfecta estanqueidad.

Las cajas de derivación a los puntos de luz, llevarán los fusibles incorporados.

Estarán fabricadas en materiales que cumplan las siguientes especificaciones:

- Grado de Protección mínimo IP-437 S/NORMA UNE 20324
- Autoextinguible - S/ NORMA UNE 53315.
- Inalterable a las temperaturas extremas entre -25° y 120° a los agentes atmosféricos.
- Resistencia a la corrosión, álcalis, calor, higroscopicidad, rigidez eléctrica, según NORMA UNE 21095.
- Aislamiento de Clase térmica A, S/ NORMA UNE 21305.
- Calentamientos en montaje similar al de servicio S/NORMA UNE 21095 y 21103.

III.3.4. CABLES.

- *Cables conductores:*

Los conductores a emplear serán unipolares, en conducción subterránea y multipolares en conducción aérea o claveteada sobre paredes.

Serán de clase 1000 Voltios, especificación RZ1 0,6/1kV, para tensión de prueba de 4.000 Voltios, según norma UNE 21.029, constituidos por cuerda de cobre electrolítico de 98 % de conductividad, según norma UNE 21.022 con capa de aislamiento de PVC y cubierta de PVC, según norma UNE 21117, estabilizado a la humedad e intemperie, en color negro, de acuerdo a las recomendaciones CIE. Se adoptarán a lo dispuesto en la Instrucción ITC.BT.07.

La ejecución de las instalaciones en montaje aéreo y posado, se adoptarán a lo dispuesto

en la Instrucción ITC.BT.06. En fachadas, las líneas se dispondrán preferentemente en montaje posado, debiendo respetar una altura mínima al suelo de 2,5 m. Para la fijación de los cables a las paredes o muros se utilizarán bridas metálicas aisladas, la separación entre bridas será como máximo de 25 cm disponiéndose cuatro por metro de conductor. Se instalarán bridas antes de los cambios de dirección y de las entradas a las cajas de derivación o conexión de algún tipo de elemento.

Las líneas aéreas serán autoportantes con cable fiador de acero galvanizado, con una resistencia a la rotura mínima de 800 daN. En los puntos extremos se instalarán anclajes de fijación de acero galvanizado sólidamente fijados a las paredes; apoyos o posteletes. Como elementos de fijación de los cables fiadores de acero a los anclajes, se utilizarán guardacabos, tensores y perrillos de acero galvanizado de 300 daN de resistencia mínima a la tracción. Con designación UNESA PA-25. Según RU-3307-A y RU-3308-A.

En las líneas aéreas y posadas la conexión de la red principal con la caja de conexiones de los puntos de luz, se realizarán en cajas de conexión estancas, intercaladas entre la línea principal y la luminaria. En su interior se instalará un cortacircuito fusible por lámpara, calibrado a la intensidad máxima prevista para el conjunto de la luminaria. La sección de los conductores de conexión será de 2,5 mm².

CAPITULO IV.- EJECUCIÓN DE LA OBRAS.

IV.1. DIRECCION DE LA OBRA.

El "Facultativo de la Administración Director de la obra" (en lo sucesivo "Director" o "Director Facultativo") es la persona, con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de la obra contratada.

Para el desempeño de su función podrá contar con colaboradores a sus órdenes, que desarrollarán su labor en función de las atribuciones derivadas de sus títulos profesionales o de sus conocimientos específicos y que integrarán la "Dirección de la obra" (en lo sucesivo "Dirección" o "Dirección Facultativa").

El Director designado será comunicado al contratista por la Administración antes de la fecha de la comprobación de replanteo y dicho Director procederá en igual forma respecto de su personal colaborador. Las variaciones de uno u otro que aparezcan durante la ejecución de la obra serán puestas en conocimiento del contratista, por escrito.

IV.2. CONTRATISTA Y SU PERSONAL DE OBRA.

Se entiende por "Contratista" la parte contratante obligada a ejecutar la obra. Cuando dos o más empresas presenten una oferta conjunta a la licitación de una obra quedarán obligadas solidariamente frente a la Administración y deberán cumplir lo dispuesto en los artículos 23 y 24 del Reglamento General de Contratación.

Se entiende por "Delegado de obra del Contratista" (en lo sucesivo "Delegado") la persona designada expresamente por el Contratista y aceptada por la Administración con capacidad suficiente para:

- Ostentar la representación del Contratista cuando sea necesaria su actuación o presencia, así como en otros actos derivados del cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las obras.
- Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes recibidas de la

dirección.

- Proponer a ésta o colaborar con ella en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución.

La Administración, cuando por la complejidad y volumen de la obra lo estime necesario, podrá exigir que el Delegado tenga la titulación profesional adecuada a la naturaleza de las obras y que el contratista designe además el personal facultativo necesario bajo la dependencia de aquél.

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

Cuando el contratista o las personas de él dependientes incurra en actos u omisiones que comprometan o perturben la buena marcha de las obras o el cumplimiento de los programas de trabajo, la Administración podrá exigirle la adopción de medidas concretas y eficaces para conseguir o restablecer el buen orden en la ejecución de lo pactado, sin perjuicio de los dispuesto, acerca del cumplimiento de los plazos y de las causas de resolución del contrato.

IV.3. LIBROS DE ORDENES E INCIDENCIAS.

El "Libro de Órdenes" será diligenciado previamente por el Servicio a que esté adscrita la obra, se abrirá en la fecha de comprobación del replanteo y se cerrará en la de recepción definitiva.

Durante dicho lapso de tiempo estará a disposición de la Dirección, que, cuando proceda, anotará en él las órdenes, instrucciones y comunicaciones que estime oportunas, autorizándolas con su firma.

El Contratista estará también obligado a transcribir en dicho libro, por si o por medio de su Delegado cuantas órdenes o instrucciones reciba por escrito de la Dirección, y a firmar, a los efectos procedentes, el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la necesidad de una posterior autorización de tales transcripciones por la Dirección, con su firma, en el libro indicado.

Efectuada la recepción definitiva, el "Libro de Órdenes" pasará a poder de la Administración, si bien podrá ser consultado en todo momento por el Contratista.

Así mismo el Contratista está obligado a dar a la Dirección las facilidades necesarias para la recogida de los datos de toda clase que sean necesarios para que la Administración pueda llevar correctamente un "Libro de incidencias de la obra", cuando así lo decidiese aquella.

IV.4. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.

El Contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en Materia Laboral, de Seguridad Social y de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

El Contratista deberá constituir el órgano necesario con función específica de velar por el cumplimiento de las disposiciones vigentes sobre seguridad e higiene en el trabajo y designará el personal técnico de seguridad que asuma las obligaciones correspondientes de cada centro de trabajo.

El incumplimiento de estas obligaciones por parte del Contratista, o la infracción de las disposiciones sobre seguridad por parte del personal técnico designado por él, no implicará responsabilidad alguna para la Administración contratante.

Así mismo será obligación del Contratista indemnizar los daños que se causen a la Administración, al personal dependiente de la misma o a terceros en la ejecución de las obras.

El Contratista será el responsable de las reclamaciones que surgieren con motivo de los derechos de patentes de los materiales e instalaciones que ejecutase.

IV.5. ACTA DE REPLANTEO.

El Contratista antes de comenzar los trabajos queda obligado a realizar el replanteo de la instalación objeto de este Proyecto con las comprobaciones necesarias para la mejor realización de la obra en el plazo de 15 días naturales a partir de la fecha de notificación del acuerdo de adjudicación.

Terminado el replanteo se extenderá por cuadruplicado la correspondiente Acta de Replanteo, debiendo comenzar las obras en el plazo máximo de 10 días hábiles a partir de la fecha de dicha Acta, debiendo finalizar las obras en el plazo de ejecución estipulado.

En ningún caso podrá el Contratista, alegando retraso en los pagos, suspender los trabajos ni reducirlos a menor escala que la que proporcionalmente corresponda con arreglo al plan trazado en que deba terminarse la obra.

El adjudicatario facilitará a la Dirección Facultativa, a los 15 días hábiles siguientes a la adjudicación definitiva, una relación de precios descompuestos de los distintos trabajos a realizar para la valoración de los trabajos parciales que pudiesen realizarse.

Serán de cuenta del Contratista los gastos de los materiales, los de su propio personal y todos cuantos otros sean necesarios para realizar la comprobación del replanteo.

IV.6. PROGRAMA DE TRABAJO.

El Contratista, antes de dar comienzo a los trabajos deberá presentar un programa de los trabajos que deberá incluir los siguientes datos:

- a) Ordenación en partes o clases de obra de las unidades que integran el proyecto, con expresión del volumen de éstas.
- b) Determinación de los medios necesarios, tales como personal, instalaciones, equipo y materiales, con expresión de sus rendimientos medios.
- c) Estimación en días-calendario de los plazos de ejecución de las diversas obras u operaciones preparatorias, equipo e instalaciones de los de ejecución de las diversas partes o clases de obra.
- d) Valoración mensual y acumulada de la obra programada, sobre la base de las obras u operaciones preparatorias, equipo e instalaciones y partes o clases de obra a precios unitarios.
- e) Gráficos de las diversas actividades o trabajos.

Durante la ejecución de las obras serán formalizados por el Contratista partes semanales de los trabajos efectuados, que le serán entregados a la Dirección Facultativa para su comprobación.

Caso de falta de cumplimiento de los plazos estipulados, se aplicará el mismo tipo de penalización que la que se aplica por demora en el plazo de finalización de las obras.

IV.7. FIJACIÓN DE LUMINARIAS.

Las luminarias se fijarán en las cabezas de las columnas, perpendiculares a la vía a iluminar, de forma que no se produzcan alteraciones en el apuntamiento de las mismas.

Las luminarias instaladas en fachadas, se fijarán preferentemente, adosadas directamente a las fachadas, siempre que estas lo permitan por su altura, estabilidad, solidez y espesor.

Los brazos murales se emplearán cuando deba salvarse un obstáculo en las fachadas o cuando sea necesario para conseguir la alineación de los puntos de luz. La fijación de estos se hará por medio de una placa solidaria al brazo y mediante tres pernos de anclaje de 150 mm. por 11 mm.

de diámetro o en su lugar mediante tornillos galvanizados de expansión, siendo la separación de los taladros de la placa base de 135 mm.

La fijación a posteletes se hará mediante una brida con sus extremos roscados y un tornillo pasante de 75 mm en ambos casos de 11 mm de diámetro con rosca métrica.

En el caso de postes de hormigón de sección doble "T", su fijación se hará mediante tornillos pasantes y tacos de expansión como en montaje directo.

IV.8. EJECUCION DE LAS OBRAS.

Es obligación del Contratista ejecutar todos los trabajos que se le ordenen, aun cuando no se hallen expresamente estipulados en el Proyecto, siempre que sin separarse de su espíritu y recta interpretación lo ordene el Director Facultativo.

IV.9. MODIFICACIONES DE LAS OBRAS.

Si durante la ejecución de las obras o instalaciones a juicio del Director Facultativo, fuera conveniente alguna modificación en ellas, el Contratista vendrá obligado a cumplir las instrucciones que le dicte aquél, sin que tenga derecho a indemnización alguna.

Igualmente, si a juicio del Director Facultativo, fuera conveniente alguna supresión de parte de las obras o instalaciones, el Contratista vendrá obligado a cumplir las instrucciones que se le dicten, sin que tenga derecho a reclamación alguna.

IV.10. DEMOLICION Y RECONSTRUCCION DE LAS OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS.

Siendo el Contratista responsable de la ejecución de la obra contratada y de las faltas que en ello hubiere, en las condiciones estipuladas en el artículo anterior, si se advirtieren vicios o defectos en la construcción, o se tienen razones fundadas para creer que existen ocultos en la obra ejecutada, la Dirección ordenará, durante el curso de la obra y siempre antes de la recepción definitiva, la demolición y reconstrucción de las unidades de obra en que se den aquellas circunstancias o las acciones precisas para comprobar la existencia de tales defectos, siendo los gastos de estas operaciones de cuenta del Contratista, sin perjuicio de las reclamaciones y en su caso indemnizaciones a que pudiese tener derecho.

Si la Dirección estima que las unidades de obra defectuosa y que no cumplen estrictamente las condiciones del proyecto son, sin embargo, admisibles, puede proponer la aceptación de las mismas con la consiguiente rebaja de los precios. El Contratista queda obligado a aceptar los precios fijados, a no ser que prefiera demoler y reconstruir las unidades defectuosas por su cuenta y con arreglo a las condiciones del Proyecto.

IV.11. INSTALACIONES Y OBRAS ACCESORIAS.

Se entenderán como instalaciones y obras accesorias todas aquellas de importancia secundaria a que por su naturaleza no puedan ser provistas sino a medida que avance la ejecución de los trabajos.

Se ejecutarán de acuerdo a los proyectos de detalle que en su día se formulen caso de que su importancia lo exija, o con arreglo a las instrucciones del Director de la obra.

IV.12. MEDIOS AUXILIARES.

El Contratista queda obligado, a su cuenta, a construir y a desmontar, y retirar al final de las obras todas las edificaciones auxiliares, almacenes, cobertizos, etc., que sean necesarios para la

ejecución de los trabajos. A la terminación de las obras y dentro del plazo que señale el Director de las obras, el Contratista retirará todas sus instalaciones, herramientas, materiales, etc., y procederá a la limpieza general de la obra.

Si no procediese así, previo aviso y en un plazo de 10 días a partir de éste, la Administración puede mandarlo retirar por cuenta del Contratista, con cargo a la fianza.

IV.13. ENSAYOS Y ANALISIS DE LOS MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA.

La Dirección puede ordenar que se verifiquen los ensayos materiales y unidades de obra que en cada caso resulten pertinentes, siendo los gastos que se originen de cuenta del Contratista hasta un importe máximo del 1.5 % del Presupuesto de la obra.

La Dirección fijará el número, forma, dimensiones y demás características que deben reunir las muestras y probetas para ensayo y análisis.

IV.14. INSPECCION DE OBRAS.

Incumbe a la Dirección Facultativa la facultad de ejercer de manera continuada y directa la inspección de la obra durante su ejecución, bien por sí misma o por las personas en que delegue.

A tal efecto el Contratista por sí o por medio de sus facultativos, representantes o encargados debidamente autorizados, estarán en la obra durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Director Facultativo o a su representante, en las visitas que haga a las obras, poniendo a su disposición el personal a sus órdenes que la Dirección considere necesario para la práctica de los reconocimientos necesarios y suministrándole los datos necesarios precisos para las comprobaciones, mediciones y liquidaciones.

IV.15. CONSERVACION DE LAS OBRAS.

El Contratista está obligado no solo a la ejecución de la obra, sino también a su conservación hasta la recepción definitiva. La responsabilidad del Contratista, por faltas que en la obra puedan advertirse, se extiende al supuesto de que tales faltas se deban exclusivamente a una indebida o defectuosa conservación de las unidades de obra, aunque éstas hayan sido examinadas y encontradas conformes por la Dirección, inmediatamente después de su construcción o en cualquier otro momento dentro del período de vigencia del contrato.

IV.16. SEÑALIZACION DE LAS OBRAS.

El Contratista está obligado a instalar las señales precisas para indicar el acceso a la obra, la circulación en la zona que ocupan los trabajos y los puntos de posible peligro debido a la marcha de aquéllos, tanto en dicha zona como en sus lindes e inmediaciones.

El Contratista cumplirá las órdenes que reciba por escrito de la Dirección acerca de instalación de señales complementarias o modificación de las que haya instalado.

Los gastos que origine la señalización, serán de cuenta del Contratista.

IV.17. CONSERVACION DE NIVELES DE ILUMINACION Y FUNCIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES.

En todas las obras que impliquen sustitución, mejora o modificación de instalaciones existentes, es condición que la instalación de Alumbrado Público no sufra reducción en el nivel de iluminación existente, ni interrupción de su funcionamiento, por lo que el contratista, y de acuerdo a las indicaciones del Director de la Obra, deberá realizar a su cargo todas aquellas instalaciones provisionales, nuevas instalaciones y cuantas obras y trabajos sean necesarios al fin indicado.

IV.18. CONSERVACION DE LA SEÑALIZACION EXISTENTE.

En todas las obras de sustitución o mejora de instalaciones existentes, es condición fundamental que cualquier tipo de señalización que tenga como punto de apoyo las instalaciones de Alumbrado Público, no sufra ningún daño, ni sea retirada sin autorización, debiendo suministrar el Contratista, con suficiente antelación a la realización de los trabajos a la Dirección Facultativa, una relación de las señalizaciones afectadas por las obras.

IV.19. CARTELES EN LAS OBRAS.

El Contratista estará obligado a colocar en las obras las inscripciones que acrediten su ejecución, disponiendo para ello de los correspondientes carteles enunciativos, de acuerdo a las instrucciones que se le indiquen por el Director Facultativo.

El Contratista no podrá poner ni en la obra ni en los terrenos ocupados para la ejecución de la misma, inscripción alguna que tenga carácter de publicidad comercial.

IV.20. RECEPCION Y RECUSACION DE MATERIALES.

El Contratista solo puede emplear los materiales en la obra previo examen y aceptación por la Dirección en los términos y forma que ésta señale para el correcto cumplimiento de las condiciones convenidas, teniendo el Contratista libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, siempre que reúnan las condiciones exigidas en el contrato, que estén perfectamente preparados para el objeto a que se apliquen y sean empleados en obra conforme a las reglas del arte, a lo preceptuado en este Pliego de Condiciones y a las instrucciones del Director Facultativo.

Por ello y hasta tanto tenga lugar la recepción definitiva de las obras, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puede existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados, o aparatos colocados, sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno la circunstancia de que el Director Facultativo, o que sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valoradas en las certificaciones parciales de obra, que siempre se supone que se entienden y abonan a buena cuenta.

Si la Dirección no aceptase los materiales sometidos a su examen, se le comunicará por escrito al Contratista, señalando las causas que motiven tal decisión, pudiendo imponer al Contratista el empleo de los materiales que juzgue oportunos, sin perjuicio de las reclamaciones y en su caso indemnizaciones a que pudiese tener derecho

CAPITULO V.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.

V.1. PRECIOS.

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en la descripción de los mismos.

Así mismo, se entienden los precios como “Precios Ciertos”, llevando incluidos los Gastos Generales y Beneficio Industrial, que por lo tanto, en las ofertas que se efectúen no podrán ser incluidas como partidas independientes.

V.2. MEDICIONES Y CERTIFICACIONES.

La Dirección realizará mensualmente la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el periodo de tiempo anterior.

El Contratista, o su Delegado, podrán presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras, o partes de obra, cuyas dimensiones y características hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el Contratista está obligado a avisar a la Dirección con la suficiente antelación, a fin de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, cuya conformidad suscribirá el Contratista, o su Delegado.

A falta de viso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar la decisión de la Administración sobre el particular.

En ningún caso se computarán las longitudes de conductores no instalados correspondientes a finales o extremos de rollos.

La Dirección, tomando como base las mediciones de las unidades de obra ejecutadas, a que se refiere el artículo anterior y los precios contratados, redactará mensualmente la correspondiente Relación Valorada al origen.

No podrá omitirse la redacción de dicha relación valorada mensualmente por el hecho de que en algún mes, la obra realizada haya sido de pequeño volumen o incluso nula, a menos que la Administración hubiese acordado la suspensión de la obra.

La obra ejecutada se valorará a los precios de ejecución material que figuran el Cuadro de Precios del Proyecto, para cada Unidad de obra y a los precios de las nuevas unidades de obra no previstas en el contrato que hayan sido debidamente autorizados.

Las variaciones por exceso o por defecto en el volumen de obra, si éstos no pasan del 20% de total de la instalación, se valorarán de acuerdo a los precios del proyecto.

Al resultado de la valoración, obtenido en la forma expresada en el párrafo anterior, se le aumentarán los porcentajes adoptados para formar el Presupuesto de Contrata y la cifra que resulte se multiplicará por el Coeficiente de Adjudicación, obteniendo así la Relación Valorada Mensual.

Las Certificaciones se expedirán tomando como base la Relación Valorada y se tramitarán por el Director en los siguientes diez (10) días del periodo a que corresponda.

En la misma fecha en que el Director tramite la Certificación, remitirá al Contratista una copia de la misma y de la Relación Valorada correspondiente, a los efectos de su conformidad, o reparos que el Contratista podrá formular en el plazo de quince (15) días, contados a partir de la recepción de los citados documentos.

En su defecto, y pasado este plazo, ambos documentos se considerarán aceptados por el Contratista, como si hubiera suscrito en ellos su conformidad.

El Contratista no podrá alegar, en caso alguno, los usos y costumbres del país o región respecto de la aplicación de los precios o la medición de las Unidades de Obra.

CAPITULO VI. CALIDAD DE LA INSTALACIÓN.

VI.1. NIVELES DE ILUMINACIÓN.

El adjudicatario se compromete a conseguir como mínimo los niveles de iluminación propuestos en el Proyecto utilizando el número de luminarias consignadas en el mismo.

Estos niveles vienen definidos en el Proyecto considerando las normas de Alumbrado Urbano que se mencionan en el documento de la Memoria, Planos y Mediciones.

Se verificará la Emedia, la uniformidad media, la uniformidad extrema y en su caso, el deslumbramiento.

VI.2. TENSIONES.

Independientemente de las comprobaciones previas al final de la ejecución de las obras se procederá a la medición de las tensiones en el punto de conexión con la compañía distribuidora y en los extremos de las líneas, con objeto de conocer las oscilaciones existentes y las caídas de tensión producidas, por si fuera preciso tomar alguna medida correctora.

VI.3. NIVELES DE AISLAMIENTO.

De acuerdo con lo establecido en la Instrucción Complementaria ITC-BT 04 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Se procederá antes de la puesta en servicio de la instalación a la medida del aislamiento entre conductores y entre estos y tierra. Esta medición se realizará según los criterios marcados por mencionada Norma.

VI.4. FACTOR DE POTENCIA.

En el cuadro de mando de la instalación y con todos los puntos de luz conectados y una vez transcurrido el periodo transitorio de arranque se llevará a efecto la medición del factor de potencia.

VI.5. RESISTENCIA DE TIERRAS.

En los puntos establecidos para la puesta a tierra se efectuará la medición de su resistencia de difusión, la cual no tendrán valores superiores a 20 Ohmios y sin que en ningún caso puedan darse tensiones de contacto superiores a 24 V. En caso contrario se procederá a las correcciones oportunas.

CAPITULO VII.- RECEPCION DE LA OBRA Y PLAZO DE GARANTIA.

VII.1. ACTA DE RECEPCION:

Según se vayan terminando los distintos sectores que componen la instalación, y de acuerdo al Planning aprobado por la Dirección Facultativa, se procederá al encendido de los mismos.

Una vez el adjudicatario comunique por escrito la total terminación de la instalación y presentados los impresos de lectura de cuadros con las mediciones y comprobaciones de equilibrado de fases, intensidades de arranque y funcionamiento, mediciones de cosenos de ϕ , voltajes de suministro, factores de potencia, caídas de tensión al final de las líneas, así como comprobaciones luminotécnicas tales como niveles luminosos, uniformidades generales y media, y cuantas otras pruebas se le soliciten, y tras la comprobación y visto bueno de los resultados obtenidos, se procederá dentro de los 10 días hábiles siguientes, a la recepción provisional, levantándose el Acta de Recepción Provisional correspondiente, comenzando entonces el plazo de garantía.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar así en el acta y se darán instrucciones precisas y detalladas por el Director Facultativo al Contratista con el fin de remediar los defectos observados, fijándole plazo para efectuarlo, expirado el cual se hará un nuevo reconocimiento para la recepción provisional de las obras. Si el Contratista no hubiese cumplido, se declarará resuelto el contrato, con pérdida de la fianza por no terminar la obra en el plazo estipulado, a no ser que se crea procedente concederle un nuevo plazo, que será improrrogable.

Antes de la recepción de las obras, la Contrata confeccionará los planos de la instalación tal y como se hayan ejecutado definitivamente, con indicación expresa de todas las características (relación de la numeración de los puntos de luz y números de policía, sección de cables, estadillo de los puntos de luz con características de luminarias, lámparas, equipo, apoyos y estadillo resumen de Centros de Mando, etc.) que se le solicite por la Dirección Facultativa.

VII.2. PLAZO DE GARANTIA:

El plazo de garantía se establece en dos años desde la fecha de Recepción.

Durante dicho plazo el Contratista se compromete a reemplazar todos los elementos suministrados que presenten defectos constructivos, o de material.

CAPITULO VIII.- REVISION DE PRECIOS.

VIII.1. REVISIÓN DE PRECIOS:

La Revisión de Precios procederá en los términos establecidos de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y de acuerdo a lo establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares vigente en el momento de la ejecución, salvo que por resolución motivada se haya

establecido la improcedencia de la misma que, igualmente, deberá hacerse constar en dicho pliego.

Madrid, marzo de 2.017

El Ingeniero Técnico Industrial.



Fdo.: Fernando Rodríguez Patricio.

Colegiado nº 12.206

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Cantidad	Precio Unitario	Importe Total
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	----------	-----------------	---------------

CAPITULO 1 OBRA CIVIL.**SUBCAPITULO 1.01 CIRCUITO BACULOS C1-A4.****01.01.01 M3 EXCAVACIÓN ZANJA C/COMPRESOR Y RELLENO.**

Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semi-dura, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Con extracción de tierras a los bordes, posterior relleno y compactación, y carga y transporte al vertedero de material sobrante. Incluida parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADV. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales sobrantes del relleno y carga a camión.

Se incluye la demolición y levantado de aceras de baldosa hidráulica o adoquín, incluso solera de hormigón en masa de espesor variable, a máquina, incluso replanteo, carga y transporte en camión del escombros a vertedero. Incluida parte proporcional de medios auxiliares y medidas de protección colectivas

Medición excavación zanja C1-A4 salida C1-A4.	1	5,00	0,40	0,60	1,20			
Medición excavacion zanja C1-A4 paso calle 1.	1	13,00	0,60	1,00	7,80			
Medición excavación zanja C1-A4 BAC01-14.	1	205,00	0,40	0,60	49,20			
Medición excavacion zanja C1-A4 paso calle 2.	1	15,00	0,60	1,00	9,00			
Medición excavación zanja C1-A4 BAC14-16.	1	60,00	0,40	0,60	14,40			
Medición excavación cimentación báculos C1-A4.	16	0,60	0,60	1,00	5,76			
Medición excavación arquetas 38x38 cms C1-A4.	17	0,60	0,60	0,60	3,67			
Medición excavación arquetas 100x100 cms C1-A4.	4	1,20	1,20	1,00	5,76			
						96,79	18,34	1.775,13

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Cantidad	Precio Unitario	Importe Total
01.01.02	ML CANALIZACION 2 TUBOS POLIETILENO 250 KN 90 MM DIAM. ACERAS.							
	Suministro e instalación de canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color rojo, con 2 tubos de 90 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 250 N, colocado sobre solera de hormigón no estructural HNE-15/B/20 de 5 cm de espesor y posterior relleno con el mismo hormigón hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso p/p de cinta de señalización. Totalmente montada.							
	Medición canalización circuito C1-A4 salida C1-A4.	1	5,00			5,00		
	Medición canalización circuito C1-A4 BAC01-14.	1	205,00			205,00		
	Medición canalización circuito C1-A4 BAC14-16.	1	60,00			60,00		
	Medición canalización circuito C1-A4 arqueta-báculo.	16	2,50			40,00		
						310,00	17,69	5.483,90
01.01.03	ML CANALIZACION 6 TUBOS POLIETILENO 450 KN 110 MM DIAM. CALZADA.							
	Suministro e instalación de canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color rojo, con 6 tubos de 110 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 kN, colocado sobre solera de hormigón no estructural HNE-15/B/20 de 5 cm de espesor y posterior relleno con el mismo hormigón hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso p/p de cinta de señalización. Totalmente montada.							
	Medición canalización circuito C1-A4 paso calle 1.	1	13,00			13,00		
	Medición canalización circuito C1-A4 paso calle 2.	1	15,00			15,00		
						28,00	60,13	1.683,64

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Cantidad	Precio Unitario	Importe Total
						19,60	26,19	513,32
01.01.07	UD ARQUETA REGISTRO PREFABRICADA HORMIGON 40x40x40 CM + TAPA .							
	Suministro y montaje de arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x40 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco de chapa galvanizada y tapa de hormigón armado aligerado, de 49,5x48,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 125 kN. Incluso conexiones de tubos y remates. Completamente terminada, sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.							
	Medición arquetas báculos C1-A4	17				17,00		
						17,00	223,06	3.792,02
01.01.08	UD ARQUETA REGISTRO PREFABRICADA HORMIGON 80x80x110 CM + TAPA.							
	Suministro y montaje de arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 80x80x110 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco de chapa galvanizada y tapa de hormigón armado, de 89,5x88,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 250 kN. Incluso conexiones de tubos y remates. Completamente terminada, sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.							
	Medición arquetas especiales C1 paso calle 0.	4				4,00		
						4,00	418,69	1.674,76
01.01.09	M3 ZAPATA HORMIGÓN HM-25/B/20/I VERTIDO DESDE CAMIÓN.							
	Formación de zapata de cimentación de hormigón en masa, para soporte base de báculos metálicos, realizada con hormigón HM-25/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión. Incluso p/p de encofrado para paso de instalaciones y curado del hormigón.. Incluso medios auxiliares y limpieza.							
	Medición excavación cimentación báculos C1-A4.	16	0,55	0,55	0,95	4,60		
						4,60	81,59	375,31

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Cantidad	Precio Unitario	Importe Total
01.01.10	ML REPOSICIÓN PINTURA CARRIL CIRCUITO SALUDABLE.							
	Pintura de dos componentes, a base de poliuretano alifático y disolvente, de color verde, acabado satinado, aplicada en dos manos, (rendimiento: 0,25 kg/m ² cada mano), sobre superficies exteriores de hormigón o de mortero autonivelante, previa aplicación de 0,3 kg/m ² de imprimación de dos componentes, a base de resina epoxi.							
	Medición pintura suelo C1-A4 BAC14-16.	1	60,00	0,20		12,00		
						12,00	21,89	262,68
01.01.11	PA AYUDAS CRUCES INSTALACIONES							
	Ayudas a instalaciones en cruces con instalaciones enterradas existentes de electricidad, telecomunicaciones, fontanería, saneamiento, riego y gas, i/p.p. de elementos y medios auxiliares, limpieza y medidas de protección colectivas.							
	Medición ayudas cruces instalaciones circuito C1-A4.	1				1,00		
						1,00	620,27	620,27
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.01.....								20.771,56

SUBCAPITULO 1.02 CIRCUITO BACULOS C7-A6.

01.02.01	M3 EXCAVACIÓN ZANJA C/COMPRESOR Y RELLENO.							
	Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Con extracción de tierras a los bordes, posterior relleno y compactación, y carga y transporte al vertedero de material sobrante. Incluida parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADV. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales sobrantes del relleno y carga a camión.							
	Se incluye la demolición y levantado de aceras de baldosa hidráulica o adoquín, incluso solera de hormigón en masa de espesor variable, a máquina, incluso replanteo, carga y transporte en camión del escombros a vertedero. Incluida parte proporcional de medios auxiliares y medidas de protección colectivas							
	Medición excavación zanja C7-A6 BAC01-04.	1	65,00	0,40	0,60	15,60		
	Medición excavación zanja C7-A6 paso calle 1.	1	16,00	0,60	1,00	9,60		
	Medición excavación zanja C7-A6 paso calle 2.	1	17,00	0,60	1,00	10,20		
	Medición excavación	1	75,00	0,40	0,60	18,00		

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Cantidad	Precio Unitario	Importe Total
	zanja C7-A6 BAC05-07.	-	-	-	-	-	-	-
	Medición excavación zanja C7-A6 BAC08-10.	1	60,00	0,40	0,60	14,40		
	Medición excavación zanja C7-A6 paso calle 3.	1	36,00	0,60	1,00	21,60		
	Medición cableado circuito C7-16 entrada cuadro.	1	10,00	0,40	0,60	2,40		
	Medición excavación zanja C7-A6 BAC11-33.	1	535,00	0,40	0,60	128,40		
	Medición levantado pavimento asfáltico zanja C7-A6 paso calle 4.	1	9,00	0,40	0,60	2,16		
	Medición levantado pavimento asfáltico zanja C7-A6 paso calle 5.	1	9,00	0,40	0,60	2,16		
	Medición excavación cimentación báculos C7-A6.	33	0,60	0,60	1,00	11,88		
	Medición excavación arquetas 38x38 cms C7-A6.	34	0,60	0,60	0,60	7,34		
	Medición excavación arquetas 100x100 cms C7-A6.	5	1,20	1,20	1,00	7,20		
						250,94	18,34	4.602,24

01.02.02 ML CANALIZACION 2 TUBOS POLIETILENO 250 KN 90 MM DIAM. ACERAS.

Suministro e instalación de canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color rojo, con 2 tubos de 90 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 250 N, colocado sobre solera de hormigón no estructural HNE-15/B/20 de 5 cm de espesor y posterior relleno con el mismo hormigón hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso p/p de cinta de señalización. Totalmente montada.

	Medición canalización circuito C7-A6 BAC01-04.	1	65,00			65,00		
	Medición canalización circuito C7-A6 BAC05-07.	1	75,00			75,00		
	Medición canalización circuito C7-A6 BAC08-10.	1	60,00			60,00		
	Medición canalización circuito C7-16 entrada cuadro.	1	10,00			10,00		
	Medición canalización circuito C7-A6	1	535,00			535,00		

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Cantidad	Precio Unitario	Importe Total
	BAC11-33.							
	Medición canalización circuito C7-A6 paso calle 4.	1	9,00			9,00		
	Medición canalización circuito C7-A6 paso calle 5.	1	9,00			9,00		
	Medición canalización circuito C7-A6 arqueta-báculo.	33	2,50			82,50		
						845,50	17,69	14.956,90
01.02.03	ML CANALIZACION 6 TUBOS POLIETILENO 450 KN 110 MM DIAM. CALZADA.							
	Suministro e instalación de canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color rojo, con 6 tubos de 110 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 kN, colocado sobre solera de hormigón no estructural HNE-15/B/20 de 5 cm de espesor y posterior relleno con el mismo hormigón hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso p/p de cinta de señalización. Totalmente montada.							
	Medición canalización circuito C7-A6 paso calle 1.	1	16,00			16,00		
	Medición canalización circuito C7-A6 paso calle 2.	1	17,00			17,00		
	Medición canalización circuito C7-A6 paso calle 3.	1	36,00			36,00		
						69,00	60,13	4.148,97
01.02.04	M2 REPOSICION PAVIMENTO LOSETA CEMENTO GRIS 15x15 CMS.							
	Reposición de pavimento sobre el dado de hormigón original, y zanjas, realizado con loseta hidráulica color gris de 15x15 cm. sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I de 10 cm., sentada con mortero de cemento, i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza. Loseta y componentes del hormigón y mortero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Incluso medios auxiliares y limpieza.							
	Medición reposición pavimento C7-A6 BAC01-04.	1	65,00	0,50		32,50		
	Medición reposición pavimento C7-A6 BAC05-07.	1	75,00	0,50		37,50		
	Medición reposición pavimento C7-A6 BAC08-10.	1	60,00	0,50		30,00		
	Medición reposición	1	10,00	0,50		5,00		

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Cantidad	Precio Unitario	Importe Total
	pavimento C7-16 entrada cuadro.	-	-	-	-	-	-	-
	Medición reposición pavimento C7-A6 BAC11-33.	1	535,00	0,50		267,50		
	Medición reposición pavimento area báculos C7-A6.	33	0,60	0,60		11,88		
	Medición reposición pavimento báculos existentes.	33	0,60	0,60		11,88		
						396,26	29,38	11.642,12

01.02.05 M2 LEVANTADO PAVIMENTO ASFALTICO C/COMPRESOR.

Levantado con compresor de firme asfáltico y solera, incluso replanteo, carga y transporte de escombros a vertedero. Incluida parte proporcional de medios auxiliares y medidas de protección colectivas.

	Medición levantado pavimento asfáltico zanja C7-A6 paso calle 1.	1	16,00	0,60		9,60		
	Medición levantado pavimento asfáltico zanja C7-A6 paso calle 2.	1	17,00	0,60		10,20		
	Medición levantado pavimento asfáltico zanja C7-A6 paso calle 3.	1	36,00	0,60		21,60		
	Medición levantado pavimento asfáltico zanja C7-A6 paso calle 4.	1	9,00	0,40		3,60		
	Medición levantado pavimento asfáltico zanja C7-A6 paso calle 5.	1	9,00	0,40		3,60		
						48,60	17,01	826,69

01.02.06 M2 REPOSICIÓN CAPA RODADURA Y SOLERA.

Reposición de capa de rodadura de calzada, mediante mezcla bituminosa continua en caliente, elaborada en central y aplicado por medios mecánicos, similar al pavimento demolido, incluso imprimación, sobre solera de hormigón de 20 cm de espesor específico para viales con tráfico pesado. Incluso marcado con pintura específica para señalización vial, de zonas afectadas, i/limpieza de superficies, neutralización, replanteo y encintado, medios auxiliares y limpieza.

	Medición reposición capa de rodadura C7-A6 paso calle 1.	1	16,00	0,70		11,20		
	Medición reposición capa de rodadura C7-A6 paso calle 2.	1	17,00	0,70		11,90		
	Medición reposición capa	1	36,00	0,70		25,20		

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Cantidad	Precio Unitario	Importe Total
	de rodadura C7-A6 paso calle 3.							
	Medición reposición capa de rodadura C7-A6 paso calle 4.	1	9,00	0,50		4,50		
	Medición reposición capa de rodadura C7-A6 paso calle 5.	1	9,00	0,50		4,50		
						57,30	26,19	1.500,69

01.02.07 UD ARQUETA REGISTRO PREFABRICADA HORMIGON 40x40x40 CM + TAPA .

Suministro y montaje de arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x40 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco de chapa galvanizada y tapa de hormigón armado aligerado, de 49,5x48,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 125 kN. Incluso conexiones de tubos y remates. Completamente terminada, sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

Medición arquetas báculos C7-A6	34					34,00		
						34,00	223,06	7.584,04

01.02.08 UD ARQUETA REGISTRO PREFABRICADA HORMIGON 80x80x110 CM + TAPA.

Suministro y montaje de arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 80x80x110 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco de chapa galvanizada y tapa de hormigón armado, de 89,5x88,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 250 kN. Incluso conexiones de tubos y remates. Completamente terminada, sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

Medición arquetas especiales C7-A6 paso calle 1.	2					2,00		
Medición arquetas especiales C7-A6 paso calle 2.	1					1,00		
Medición arquetas especiales C7-A6 paso calle 3.	2					2,00		
						5,00	418,69	2.093,45

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Cantidad	Precio Unitario	Importe Total
01.02.09	M3 ZAPATA HORMIGÓN HM-25/B/20/I VERTIDO DESDE CAMIÓN.							
	Formación de zapata de cimentación de hormigón en masa, para soporte base de báculos metálicos, realizada con hormigón HM-25/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión. Incluso p/p de encofrado para paso de instalaciones y curado del hormigón.. Incluso medios auxiliares y limpieza.							
	Medición excavación cimentación báculos C7-A6.	33	0,55	0,55	0,95	9,48		
						9,48	81,59	773,47
01.02.10	ML REPOSICIÓN PINTURA CARRIL CIRCUITO SALUDABLE.							
	Pintura de dos componentes, a base de poliuretano alifático y disolvente, de color verde, acabado satinado, aplicada en dos manos, (rendimiento: 0,25 kg/m ² cada mano), sobre superficies exteriores de hormigón o de mortero autonivelante, previa aplicación de 0,3 kg/m ² de imprimación de dos componentes, a base de resina epoxi.							
	Medición pintura suelo C7-A6 BAC18-33.	1	410,00	0,20		82,00		
						82,00	21,89	1.794,98
01.02.11	UD AYUDAS CRUCES INSTALACIONES							
	Ayudas a instalaciones en cruces con instalaciones enterradas existentes de electricidad, telecomunicaciones, fontanería, saneamiento, riego y gas, i/p.p. de elementos y medios auxiliares, limpieza y medidas de protección colectivas.							
	Medición ayudas cruces instalaciones circuito C7-A6.	1				1,00		
						1,00	1.702,57	1.702,57
	TOTAL SUBCAPÍTULO 1.02.....							51.626,12
	TOTAL CAPÍTULO 1.....							72.397,68

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Cantidad	Precio Unitario	Importe Total
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	----------	-----------------	---------------

CAPITULO 2 INSTALACIONES.**SUBCAPITULO 2.01 CIRCUITO BACULOS C1-A4.****02.01.01 UD DESMONTAJE BÁCULO 9 METROS CON RECUPERACIÓN LUMINARIA.**

Desmontaje de báculo por medios manuales o mecanicos, sin recuperación del mismo, con retirada a contenedor, incluso desatornillado de base, recuperación de la luminaria, desconexiones y limpieza, con parte proporcional de medios auxiliares y medidas de protección colectivas.

Medición báculos circuito C1-A4.	15					15,00		
						15,00	76,57	1.148,55

02.01.02 UD PICA TOMA DE TIERRA DE COBRE 2 METROS X 14,3 MM DIÁMETRO.

Suministro y colocación de toma de tierra independiente con con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm y 2 m de longitud, con p.p. de cable de cobre hasta una longitud de 2 metros, y uniones mediante soldadura aluminotérmica.

Medición picas tierra circuito C1-A4.	16					16,00		
						16,00	42,28	676,48

02.01.03 UD BÁCULO TRONCOCÓNICO COMPLETO 9 METROS.

Suministro y colocación de báculo troncocónico marca Industrias Jovir modelo Mixto o equivalente, de 9 m de altura y brazo de 1,50 m, con puerta de registro enrasada, de chapa de acero galvanizado por inmersión en caliente, 60 mm de diámetro de acoplamiento luminaria y 5º de inclinación, y placa de acero con refuerzo anular y cartelas; grado de protección IP3X - IK 10. Conexionado y montaje de equipo de iluminación existente. Instalado, incluyendo suministro e instalación de cableado interior (potencia RZ1 0.6/1 kV de 3x2,5 mm² y control RZ1 0.6/1 kV de 2x2,5 mm²) y caja de seccionamiento con fusibles normalizada, accesorios, placa y pernos, conexionado, y anclaje sobre cimentación; según UNE-EN 40-3-1:2013 y UNE-EN 40-3-2:2013. Remates de acera incluidos.

Medición báculos circuito C1-A4.	16					16,00		
						16,00	372,89	5.966,24

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Cantidad	Precio Unitario	Importe Total
02.01.04	ML LINEA ELECTRICA COMPUESTA 4(1x10 mm2)+TT16 mm2 BAJO TUBO.							
	Linea eléctrica con conductores de cobre flexible RZ1 0,6/1 kV de aislamiento de 10 mm2 en distribución trifásica tetrapolar y su conductor de protección de TT (composición 4x1x10mm2+16mm2TT). Los empalmes caso de ser necesarios se harán en la caja de conexión del báculo (esta irá provista de un fusibles 6 A y un cartucho para el neutro) o en la arqueta de registro pertinente y serán del tipo submarino químico (no se permite la utilización de manguitos y terminación de cinta vulcanizada).							
	Medición cableado circuito C1-A4 salida C1-A4.	1	5,00			5,00		
	Medición cableado circuito C1-A4 paso calle 1.	1	13,00			13,00		
	Medición cableado circuito C1-A4 BAC01-14.	1	205,00			205,00		
	Medición cableado circuito C1-A4 paso calle 2.	1	15,00			15,00		
	Medición cableado circuito C1-A4 BAC14-16.	1	60,00			60,00		
	Medición cableado circuito C1-A4 arqueta-báculo.	16	5,00			80,00		
						378,00	18,00	6.804,00
02.01.05	ML CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO 50 mm2 BAJO TUBO.							
	Suministro e instalación de conductor de cobre desnudo de 1x50 mm2, uniones mediante soldadura aluminotérmica, conexionando entre si las picas de tierra de las arquetas para equipotenciar el sistema. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.							
	Medición cableado circuito C1-A4 salida C1-A4.	1	5,00			5,00		
	Medición cableado circuito C1-A4 paso calle 1.	1	13,00			13,00		
	Medición cableado circuito C1-A4 BAC01-14.	1	205,00			205,00		
	Medición cableado circuito C1-A4 paso calle 2.	1	15,00			15,00		
	Medición cableado circuito C1-A4 BAC14-16.	1	60,00			60,00		
	Medición cableado circuito C1-A4 arqueta-báculo.	16	2,50			40,00		
						338,00	4,46	1.507,48

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Cantidad	Precio Unitario	Importe Total
02.01.06	UD DESCARGADOR SOBRETENSIONES CLASE 2 TIPO IPRD40 3P+N 400 V.							
	Suministro e instalación de descargador de sobretensiones de tipo 2 3F+N 400 V de tipo IPRD40 marca Shneider Electric o equivalente, destinado a la protección de equipos eléctricos y electrónicos contra las sobretensiones transitorias de origen atmosférico y de maniobra. Posibilidad de conexión de los cables de entrada tanto por la parte superior como inferior. Totalmente instalado en cuadro secundario de mando y protección de alumbrado exterior.							
	Cuadro de mando y protección C1.	1				1,00		
						1,00	369,82	369,82
02.01.07	UD INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO 4X40 A IC60N.							
	Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico para protección de descargador de sobretensiones de calibre 4x40 A curva C de tipo IC60 marca Shneider Electric o equivalente. Totalmente instalado en cuadro secundario de mando y protección de alumbrado exterior.							
	Cuadro de mando y protección C1.	1				1,00		
						1,00	167,35	167,35
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.01.....								16.639,92

SUBCAPITULO 2.02 CIRCUITO BACULOS C7-A6.

02.02.01	UD DESMONTAJE BÁCULO 9 METROS CON RECUPERACIÓN LUMINARIA.							
	Desmontaje de báculo por medios manuales o mecanicos, sin recuperación del mismo, con retirada a contenedor, incluso desatornillado de base, recuperación de la luminaria, desconexiones y limpieza, con parte proporcional de medios auxiliares y medidas de protección colectivas.							
	Medición báculos circuito C7-A6.	33				33,00		
						33,00	76,57	2.526,81

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Cantidad	Precio Unitario	Importe Total
02.02.02	UD PICA TOMA DE TIERRA DE COBRE 2 METROS X 14,3 MM DIÁMETRO.							
	Suministro y colocación de toma de tierra independiente con con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm y 2 m de longitud, con p.p. de cable de cobre hasta una longitud de 2 metros, y uniones mediante soldadura aluminotérmica.							
	Medición picas tierra circuito C7-A6.	33				33,00		
						33,00	42,28	1.395,24
02.02.03	UD BÁCULO TRONCOCÓNICO COMPLETO 9 METROS.							
	Suministro y colocación de báculo troncocónico marca Industrias Jovir modelo Mixto o equivalente, de 9 m de altura y brazo de 1,50 m, con puerta de registro enrasada, de chapa de acero galvanizado por inmersión en caliente, 60 mm de diámetro de acoplamiento luminaria y 5º de inclinación, y placa de acero con refuerzo anular y cartelas; grado de protección IP3X - IK 10. Conexionado y montaje de equipo de iluminación existente. Instalado, incluyendo suministro e instalación de cableado interior (potencia RZ1 0.6/1 kV de 3x2,5 mm2 y control RZ1 0.6/1 kV de 2x2,5 mm2) y caja de seccionamiento con fusibles normalizada, accesorios, placa y pernos, conexionado, y anclaje sobre cimentación; según UNE-EN 40-3-1:2013 y UNE-EN 40-3-2:2013. Remates de acera incluidos.							
	Medición báculos circuito C7-A6.	33				33,00		
						33,00	372,89	12.305,37
02.02.04	ML LINEA ELECTRICA COMPUESTA 4(1x10 mm2)+TT16 mm2 BAJO TUBO.							
	Linea eléctrica con conductores de cobre flexible RZ1 0,6/1 kV de aislamiento de 10 mm2 en distribución trifásica tetrapolar y su conductor de protección de TT (composición 4x1x10mm2+16mm2TT). Los empalmes caso de ser necesarios se harán en la caja de conexión del báculo (esta irá provista de un fusibles 6 A y un cartucho para el neutro) o en la arqueta de registro pertinente y serán del tipo submarino químico (no se permite la utilización de manguitos y terminación de cinta vulcanizada).							
	Medición cableado circuito C7-A6 BAC01-04.	1	65,00			65,00		
	Medición cableado circuito C7-A6 paso calle 1.	1	16,00			16,00		
	Medición cableado circuito C7-A6 paso calle 2.	1	17,00			17,00		
	Medición cableado circuito C7-A6 BAC05-07.	1	75,00			75,00		
	Medición cableado circuito C7-A6 BRZ01-03.	1	42,00			42,00		
	Medición cableado	1	60,00			60,00		

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Cantidad	Precio Unitario	Importe Total
	circuito C7-A6 BAC08-10.	-	-----			-----		
	Medición cableado circuito C7-A6 paso calle 3.	1	36,00			36,00		
	Medición cableado circuito C7-16 entrada cuadro.	1	10,00			10,00		
	Medición cableado circuito C7-A6 BAC11-33.	1	535,00			535,00		
	Medición cableado circuito C7-A6 paso calle 4.	1	9,00			9,00		
	Medición cableado circuito C7-A6 paso calle 5.	1	9,00			9,00		
	Medición cableado circuito C7-A6 arqueta-báculo.	33	5,00			165,00		
						1.039,00	18,00	18.702,00

02.02.05 ML CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO 50 mm2 BAJO TUBO.

Suministro e instalación de conductor de cobre desnudo de 1x50 mm2, uniones mediante soldadura aluminotérmica, conexionando entre si las picas de tierra de las arquetas para equipotenciar el sistema. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.

	Medición cableado circuito C7-A6 BAC01-04.	1	65,00			65,00		
	Medición cableado circuito C7-A6 paso calle 1.	1	16,00			16,00		
	Medición cableado circuito C7-A6 paso calle 2.	1	17,00			17,00		
	Medición cableado circuito C7-A6 BAC05-07.	1	75,00			75,00		
	Medición cableado circuito C7-A6 BAC08-10.	1	60,00			60,00		
	Medición cableado circuito C7-A6 paso calle 3.	1	36,00			36,00		
	Medición cableado circuito C7-16 entrada cuadro.	1	10,00			10,00		
	Medición cableado circuito C7-A6 BAC11-33.	1	535,00			535,00		
	Medición cableado circuito C7-A6 paso calle 4.	1	9,00			9,00		
	Medición cableado	1	9,00			9,00		

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Cantidad	Precio Unitario	Importe Total
	circuito C7-A6 paso calle 5.							
	Medición cableado circuito C7-A6 arqueta-báculo.	33	2,50			82,50		
						914,50	4,46	4.078,67
02.02.06	ML CANALIZACIÓN SUPERFICIE TUBO ACERO M40 ENCHUFABLE.							
	Suministro e instalación de canalización fija en superficie de tubo acero galvanizado Sendzimir Z275, tipo enchufable, de 40 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 4000 N, con grado de protección IP 67 con racores normalizados. Totalmente montada.							
	Medición canalización circuito C7-A6 BRZ01-03.	1	42,00			42,00		
						42,00	10,32	433,44
02.02.07	UD DESCARGADOR SOBRETENSIONES CLASE 2 TIPO IPRD40 3P+N 400 V.							
	Suministro e instalación de descargador de sobretensiones de tipo 2 3F+N 400 V de tipo iPRD40 marca Shneider Electric o equivalente, destinado a la protección de equipos eléctricos y electrónicos contra las sobretensiones transitorias de origen atmosférico y de maniobra. Posibilidad de conexión de los cables de entrada tanto por la parte superior como inferior. Totalmente instalado en cuadro secundario de mando y protección de alumbrado exterior.							
	Cuadro de mando y protección C7.	1				1,00		
						1,00	369,82	369,82
02.02.08	UD INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO 4X40 A IC60N.							
	Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico para protección de descargador de sobretensiones de calibre 4x40 A curva C de tipo iC60 marca Shneider Electric o equivalente. Totalmente instalado en cuadro secundario de mando y protección de alumbrado exterior.							
	Cuadro de mando y protección C7.	1				1,00		
						1,00	167,35	167,35
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.02.....								39.978,70
TOTAL CAPÍTULO 2.....								56.618,62

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Cantidad	Precio Unitario	Importe Total
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	----------	-----------------	---------------

CAPITULO 3 VARIOS.

03.01 UD SEGURIDAD Y SALUD

Mano de obra y elementos necesarios para llevar a cabo las disposiciones detalladas en el Plan de Seguridad y Salud a redactar por la Empresa Constructora, en virtud del cumplimiento de las necesidades establecidas en el RD1627/97.

2 % Presupuesto Coste Ejecución Material.

1	1,00		
	1,00	2.632,69	2.632,69

03.02 UD PLAN DE RESIDUOS

Plan de recogida de residuos, y redacion del plan de gestion de residuos, con transporte de mobiliario y escombros al vertedero autorizado por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de Madrid), considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga y separacion clasificada de residuos.

1	1,00		
	1,00	2.920,15	2.920,15

TOTAL CAPÍTULO 3..... 5.552,84

TOTAL..... 134.569,14

PRESUPUESTO

Código	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Importe Total
CAPITULO 1 OBRA CIVIL.				
SUBCAPITULO 1.01 CIRCUITO BACULOS C1-A4.				
01.01.01	M3 EXCAVACIÓN ZANJA C/COMPRESOR Y RELLENO.			
		96,79	18,34	1.775,13
01.01.02	ML CANALIZACION 2 TUBOS POLIETILENO 250 KN 90 MM DIAM. ACERAS.			
		310,00	17,69	5.483,90
01.01.03	ML CANALIZACION 6 TUBOS POLIETILENO 450 KN 110 MM DIAM. CALZADA.			
		28,00	60,13	1.683,64
01.01.04	M2 REPOSICION PAVIMENTO LOSETA CEMENTO GRIS 15x15 CMS.			
		146,52	29,38	4.304,76
01.01.05	M2 LEVANTADO PAVIMENTO ASFALTICO C/COMPRESOR.			
		16,80	17,01	285,77
01.01.06	M2 REPOSICIÓN CAPA RODADURA Y SOLERA.			
		19,60	26,19	513,32
01.01.07	UD ARQUETA REGISTRO PREFABRICADA HORMIGON 40x40x40 CM + TAPA .			
		17,00	223,06	3.792,02
01.01.08	UD ARQUETA REGISTRO PREFABRICADA HORMIGON 80x80x110 CM + TAPA.			
		4,00	418,69	1.674,76
01.01.09	M3 ZAPATA HORMIGÓN HM-25/B/20/I VERTIDO DESDE CAMIÓN.			
		4,60	81,59	375,31

PRESUPUESTO

Código	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Importe Total
01.01.10	ML REPOSICIÓN PINTURA CARRIL CIRCUITO SALUDABLE.			
		12,00	21,89	262,68
01.01.11	PA AYUDAS CRUCES INSTALACIONES			
		1,00	620,27	620,27
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.01.....				20.771,56

SUBCAPITULO 1.02 CIRCUITO BACULOS C7-A6.

01.02.01	M3 EXCAVACIÓN ZANJA C/COMPRESOR Y RELLENO.			
		250,94	18,34	4.602,24
01.02.02	ML CANALIZACION 2 TUBOS POLIETILENO 250 KN 90 MM DIAM. ACERAS.			
		845,50	17,69	14.956,90
01.02.03	ML CANALIZACION 6 TUBOS POLIETILENO 450 KN 110 MM DIAM. CALZADA.			
		69,00	60,13	4.148,97
01.02.04	M2 REPOSICION PAVIMENTO LOSETA CEMENTO GRIS 15x15 CMS.			
		396,26	29,38	11.642,12
01.02.05	M2 LEVANTADO PAVIMENTO ASFALTICO C/COMPRESOR.			
		48,60	17,01	826,69
01.02.06	M2 REPOSICIÓN CAPA RODADURA Y SOLERA.			
		57,30	26,19	1.500,69
01.02.07	UD ARQUETA REGISTRO PREFABRICADA HORMIGON 40x40x40 CM + TAPA .			
		34,00	223,06	7.584,04

PRESUPUESTO

Código	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Importe Total
01.02.08	UD ARQUETA REGISTRO PREFABRICADA HORMIGON 80x80x110 CM + TAPA.	5,00	418,69	2.093,45
01.02.09	M3 ZAPATA HORMIGÓN HM-25/B/20/I VERTIDO DESDE CAMIÓN.	9,48	81,59	773,47
01.02.10	ML REPOSICIÓN PINTURA CARRIL CIRCUITO SALUDABLE.	82,00	21,89	1.794,98
01.02.11	UD AYUDAS CRUCES INSTALACIONES	1,00	1.702,57	1.702,57
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.02.....				51.626,12
TOTAL CAPÍTULO 1.....				72.397,68

PRESUPUESTO

Código	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Importe Total
CAPITULO 2 INSTALACIONES.				
SUBCAPITULO 2.01 CIRCUITO BACULOS C1-A4.				
02.01.01	UD DESMONTAJE BÁCULO 9 METROS CON RECUPERACIÓN LUMINARIA.	15,00	76,57	1.148,55
02.01.02	UD PICA TOMA DE TIERRA DE COBRE 2 METROS X 14,3 MM DIÁMETRO.	16,00	42,28	676,48
02.01.03	UD BÁCULO TRONCOCÓNICO COMPLETO 9 METROS.	16,00	372,89	5.966,24
02.01.04	ML LINEA ELECTRICA COMPUESTA 4(1x10 mm2)+TT16 mm2 BAJO TUBO.	378,00	18,00	6.804,00
02.01.05	ML CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO 50 mm2 BAJO TUBO.	338,00	4,46	1.507,48
02.01.06	UD DESCARGADOR SOBRETENSIONES CLASE 2 TIPO IPRD40 3P+N 400 V.	1,00	369,82	369,82
02.01.07	UD INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO 4X40 A IC60N.	1,00	167,35	167,35
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.01.....				16.639,92

PRESUPUESTO

Código	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Importe Total
SUBCAPITULO 2.02 CIRCUITO BACULOS C7-A6.				
02.02.01	UD DESMONTAJE BÁCULO 9 METROS CON RECUPERACIÓN LUMINARIA.	33,00	76,57	2.526,81
02.02.02	UD PICA TOMA DE TIERRA DE COBRE 2 METROS X 14,3 MM DIÁMETRO.	33,00	42,28	1.395,24
02.02.03	UD BÁCULO TRONCOCÓNICO COMPLETO 9 METROS.	33,00	372,89	12.305,37
02.02.04	ML LINEA ELECTRICA COMPUESTA 4(1x10 mm ²)+TT16 mm ² BAJO TUBO.	1.039,00	18,00	18.702,00
02.02.05	ML CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO 50 mm ² BAJO TUBO.	914,50	4,46	4.078,67
02.02.06	ML CANALIZACIÓN SUPERFICIE TUBO ACERO M40 ENCHUFABLE.	42,00	10,32	433,44
02.02.07	UD DESCARGADOR SOBRETENSIONES CLASE 2 TIPO IPRD40 3P+N 400 V.	1,00	369,82	369,82
02.02.08	UD INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO 4X40 A IC60N.	1,00	167,35	167,35
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.02.....				39.978,70
TOTAL CAPÍTULO 2.....				56.618,62

PRESUPUESTO

Código	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Importe Total
CAPITULO 3 VARIOS.				
03.01	UD SEGURIDAD Y SALUD			
		1,00	2.632,69	2.632,69
03.02	UD PLAN DE RESIDUOS			
		1,00	2.920,15	2.920,15
	TOTAL CAPÍTULO 3.....			5.552,84
	TOTAL.....			134.569,14

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Código	Descripción	Importe total
Capítulo 1	OBRA CIVIL.....	72.397,68 €
-01.01	-CIRCUITO BACULOS C1-A4.	20.771,56 €
-01.02	-CIRCUITO BACULOS C7-A6.	51.626,12 €
Capítulo 2	INSTALACIONES.....	56.618,62 €
-02.01	-CIRCUITO BACULOS C1-A4.	16.639,92 €
-02.02	-CIRCUITO BACULOS C7-A6.	39.978,70 €
Capítulo 3	VARIOS.....	5.552,84 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL.....		134.569,14 €
13 % GASTOS GENERALES.....		17.493,99 €
6 % BENEFICIO INDUSTRIAL.....		8.074,15 €
TOTAL PRESUPUESTO.....		160.137,28 €
21 % IVA.....		33.628,83 €
TOTAL.....		193.766,10 €

Este presupuesto asciende a la expresada cantidad de CIENTO NOVENTA Y TRES MIL SETECIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS Y DIEZ CÉNTIMOS DE EURO.

Madrid, a 28 de MARZO de 2017.

Fdo.: FERNANDO RODRIGUEZ PATRICIO



DOCUMENTO N° 5

**ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y
SALUD**

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

**REFORMA PARCIAL ALUMBRADO
PUBLICO VIALES EXTERIORES
CANTOBLANCO MADRID. Calles
afectadas Erasmo de Rotterdam,
Freud y Kant.**

**PROMOTOR:
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID**

**AUTOR:
Fernando Rodríguez Patricio - Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado 12.206 del C.O.I.T.I.M.**

Marzo de 2.017.

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA REFORMA PARCIAL VIALES EXTERIORES CANTOBLANCO – MADRID.

ÍNDICE

CAPÍTULO PRIMERO: OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO BÁSICO

- I.1. OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.
- I.2. ESTABLECIMIENTO POSTERIOR DE UN PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA.

CAPÍTULO SEGUNDO: IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

- II.1. TIPO DE OBRA.
- II.2. SITUACION DEL TERRENO Y/O LOCALES DE LA OBRA.
- II.3. ACCESOS Y COMUNICACIONES.
- II.4. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO Y/O DE LOS LOCALES.
- II.5. SERVICIOS Y REDES DE DISTRIBUCION AFECTADOS POR LA OBRA.
- II.6. DENOMINACION DE LA OBRA.
- II.7. PROPIETARIO / PROMOTOR.

CAPÍTULO TERCERO: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

- III.1. AUTOR DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.
- III.2. PRESUPUESTO TOTAL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.
- III.3. PLAZO DE EJECUCIÓN ESTIMADO.
- III.4. NÚMERO DE TRABAJADORES.

CAPÍTULO CUARTO: FASES DE OBRA CON IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.

- ALUMBRADO PUBLICO.

CAPÍTULO QUINTO: RELACIÓN DE MEDIOS HUMANOS Y TÉCNICOS PREVISTOS CON IDENTIFICACION DE RIESGOS.

- V.1. MAQUINARIA.
- V.2. ELEMENTOS AUXILIARES.
- V.3. HERRAMIENTA MANUAL.
- V.4. TIPOS DE ENERGÍA.
- V.5. MATERIALES.
- V.6. MANO DE OBRA, MEDIOS HUMANOS.

CAPITULO SEXTO: MEDIDAS DE PREVENCION DE LOS RIESGOS

- VI.1. PROTECCIONES COLECTIVAS
- VI.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIS)
- VI.3. PROTECCIONES ESPECIALES
- VI.4. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS
- VI.5. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

CAPITULO 7: OBLIGACIONES DE LOS INTERVINIENTES EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO

- VII.1. PROMOTOR
- VII.2. COORDINADOR EN FASE DE EJECUCION
- VII.3. DIRECCION FACULTATIVA
- VII.4. CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS
- VII.5. TRABAJADORES AUTÓNOMOS
- VII.6. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

CAPITULO 8: LEGISLACION, NORMATIVAS Y CONVENIOS DE APLICACIÓN AL PRESENTE ESTUDIO

CAPÍTULO PRIMERO: OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO BÁSICO

I.1. OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud (E.B.S.S.) tiene como objeto servir de base para que las Empresas Contratistas y cualesquiera otras que participen en la ejecución de las obras a que hace referencia el proyecto en el que se encuentra incluido este Estudio, las lleven a efecto en las mejores condiciones que puedan alcanzarse respecto a garantizar el mantenimiento de la salud, la integridad física y la vida de los trabajadores de las mismas, cumpliendo así lo que ordena en su articulado el R.D. 1627/97 de 24 de Octubre (B.O.E. de 25/10/97).

I.2. ESTABLECIMIENTO POSTERIOR DE UN PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA.

El Estudio de Seguridad y Salud, debe servir también de base para que las Empresas Constructoras, Contratistas, Subcontratistas y trabajadores autónomos que participen en las obras, antes del comienzo de la actividad en las mismas, puedan elaborar un Plan de Seguridad y Salud tal y como indica el articulado del Real Decreto citado en el punto anterior.

En dicho Plan podrán modificarse algunos de los aspectos señalados en este Estudio con los requisitos que establece la mencionada normativa. El citado Plan de Seguridad y Salud es el que, en definitiva, permitirá conseguir y mantener las condiciones de trabajo necesarias para proteger la salud y la vida de los trabajadores durante el desarrollo de las obras que contempla este E.B.S.S.

CAPÍTULO SEGUNDO: IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

II.1. TIPO DE OBRA.

La obra, objeto de este E.B.S.S., consiste en la ejecución de las diferentes fases de obra e instalaciones para desarrollar posteriormente la actividad de:

INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO

II.2. SITUACION DEL TERRENO Y/O LOCALES DE LA OBRA.

La obra se desarrollará en el Campus de Cantoblanco de la Universidad Autónoma de Madrid, Carretera de Colmenar Viejo km 13,4 28049 (Madrid). Las calles afectadas dentro del Campus serán calle Erasmo de Rotterdam, calle Freud y calle Kant.

II.3. ACCESOS Y COMUNICACIONES.

El acceso a la obra es variable ya que se trata de una instalación de Alumbrado Público de varias calles, por tanto, es una zona abierta sin un acceso concreto.

II.4. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO Y/O DE LOS LOCALES.

La instalación de alumbrado se realiza sobre unos terrenos con ligeras pendientes. Se proyecta la instalación de alumbrado público de la zona mencionada, según las características grafiadas en planos.

II.5. SERVICIOS Y REDES DE DISTRIBUCION AFECTADOS POR LA OBRA.

En principio no se tienen indicios de que existan servidumbres ni conducciones de servicios en la zona de influencia de las obras, no obstante, si en la realización de las mismas, apareciesen algún tipo de servicios, procederíamos al desvío y su acondicionamiento.

II.6. DENOMINACION DE LA OBRA.

Proyecto de Reforma Parcial Viales Exteriores Cantoblanco - Madrid.

II.7. PROPIETARIO / PROMOTOR.

Titular: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

N.I.F.: Q 2818013 A

Dirección: Carretera de Colmenar Viejo Km 13,4 28049 (Madrid)

Provincia: Madrid.

CAPÍTULO TERCERO: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

III.1. AUTOR DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Nombre y Apellidos: Fernando Rodríguez Patricio

Titulación: Ingeniero Técnico Industrial. Colegiado nº 12.206 COITI Madrid.

III.2. PRESUPUESTO TOTAL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.

El presupuesto de ejecución material de Proyecto de Reforma Parcial Viales Exteriores Cantoblanco - Madrid., asciende a la cantidad de CIENTO TREINTA Y CUATRO MIL QUINIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON OCHO CENTIMOS DE EURO (134.576,08 €.).

III.3. PLAZO DE EJECUCIÓN ESTIMADO.

El plazo de ejecución para la realización de las obras se estima en 3 meses.

III.4. NÚMERO DE TRABAJADORES.

Durante la ejecución de las obras se estima la presencia en las obras de 10 trabajadores aproximadamente.

CAPÍTULO CUARTO: FASES DE OBRA CON IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.

Durante la ejecución de los trabajos se plantea la realización de las siguientes fases de obras con identificación de los riesgos que conllevan:

- **ALUMBRADO PUBLICO.**
 - Quemaduras físicas y químicas.
 - Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
 - Animales y/o parásitos.
 - Aplastamientos.
 - Atrapamientos.
 - Atropellos y/o colisiones.
 - Caída de objetos y/o de máquinas.
 - Caída o colapso de andamios.
 - Caídas de personas a distinto nivel.
 - Caídas de personas al mismo nivel.
 - Contactos eléctricos directos.
 - Contactos eléctricos indirectos.
 - Cuerpos extraños en ojos.
 - Desprendimientos.
 - Golpes por rotura del cable.
 - Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
 - Pisada sobre objetos punzantes.
 - Sobreesfuerzos.
 - Vuelco de máquinas y/o camiones.
 - Caída de personas de altura.

CAPÍTULO QUINTO: RELACIÓN DE MEDIOS HUMANOS Y TÉCNICOS PREVISTOS CON IDENTIFICACION DE RIESGOS.

Se describen, a continuación, los medios humanos y técnicos que se prevé utilizar para el desarrollo de este proyecto.

De conformidad con lo indicado en el R.D. 1627/97 de 24/10/97 se identifican los riesgos inherentes a tales medios técnicos

V.1. MAQUINARIA.

- **RETROEXCAVADORA.**
 - Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
 - Quemaduras físicas y químicas.
 - Aplastamientos.
 - Atrapamientos.
 - Atropellos y/o colisiones.
 - Caída de objetos y/o de máquinas.
 - Contactos eléctricos directos.
 - Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
 - Sobreesfuerzos.
 - Ruido.
 - Vuelco de máquinas y/o camiones

- **CAMIÓN GRÚA.**
 - Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
 - Quemaduras físicas y químicas.
 - Aplastamientos.
 - Atrapamientos.
 - Atropellos y/o colisiones.
 - Caída de objetos y/o de máquinas.
 - Caídas de personas a distinto nivel.
 - Contactos eléctricos directos.
 - Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
 - Sobreesfuerzos.
 - Ruido.
 - Vuelco de máquinas y/o camiones

V.2. ELEMENTOS AUXILIARES

- **PLATAFORMA ELEVADORA.**

Equipo de trabajo móvil dotado de una plataforma de trabajo, la cual puede subir, bajar o desplazarse transportando personas o materiales, gracias a una estructura extensible.

TIPOLOGÍA:

- Tijera.
- Brazo articulado.
- Brazo telescópico.
- Elevador vertical.

RIESGOS:

- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.

V.3. HERRAMIENTA MANUAL

- Bolsa porta herramientas
 - Caída de objetos y/o de máquinas.
 - Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Caja completa de herramientas de electricidad.
 - Caída de objetos y/o de máquinas.
 - Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Pelacables
 - Caída de objetos y/o de máquinas.
 - Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Tenazas, martillos, alicates
 - Atrapamientos.
 - Caída de objetos y/o de máquinas.
 - Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

V.4. TIPOS DE ENERGÍA

- Electricidad.
 - Quemaduras físicas y químicas.
 - Contactos eléctricos directos.
 - Contactos eléctricos indirectos.
 - Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
 - Incendios.

V.5. MATERIALES.

- Cables, mangueras eléctricas y accesorios
 - Caída de objetos y/o de máquinas.

- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
 - Luminarias, báculos, columnas
- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
 - Grapas, abrazaderas y tornillería
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Pisada sobre objetos punzantes.
 - Pinturas
- Atmósferas tóxicas, irritantes.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Incendios.
 - Tubos de conducción (corrugados, rígidos, etc.)
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

V.6. MANO DE OBRA, MEDIOS HUMANOS

- Ayudantes
- Oficiales
- Responsable técnico.

CAPITULO SEXTO: MEDIDAS DE PREVENCION DE LOS RIESGOS

VI.1. PROTECCIONES COLECTIVAS

GENERALES:

- Señalización

El Real Decreto 485/1997, de 14 de abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de carácter general relativas a la señalización de seguridad y salud en el trabajo, indica que deberá utilizarse una señalización de seguridad y salud a fin de:

- a) Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- b) Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- c) Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- d) Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

➤ Protección de personas en instalación eléctrica

Instalación eléctrica ajustada al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y hojas de interpretación, certificada por instalador autorizado.

En aplicación de lo indicado en el apartado 3A del Anexo IV al R.D. 1627/97 de 24/10/97, la instalación eléctrica deberá satisfacer, además, las dos siguientes condiciones:

- Deberá proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañe peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.
- El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.
- Los cables serán adecuados a la carga que han de soportar, conectados a las bases mediante clavijas normalizadas, blindados e interconexionados con uniones antihumedad y antichoque. Los fusibles blindados y calibrados según la carga máxima a soportar por los interruptores.
- Continuidad de la toma de tierra en las líneas de suministro interno de obra con un valor máximo de la resistencia de 80 Ohmios. Las máquinas fijas dispondrán de toma de tierra independiente.
- Las tomas de corriente estarán provistas de conductor de toma a tierra y serán blindadas.
- Todos los circuitos de suministro a las máquinas e instalaciones de alumbrado estarán protegidos por fusibles blindados o interruptores magnetotérmicos y disyuntores diferenciales de alta sensibilidad en perfecto estado de funcionamiento.

PROTECCIONES COLECTIVAS PARTICULARES A CADA FASE DE OBRA:

➤ ALUMBRADO PUBLICO

- Protección contra caídas de altura de personas u objetos (Protección ya incluida en el presente estudio).

VI.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIS)

- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
 - Guantes de protección frente a abrasión
 - Guantes de protección frente a agentes químicos

- Quemaduras físicas y químicas.
 - Guantes de protección frente a abrasión
 - Guantes de protección frente a agentes químicos
 - Guantes de protección frente a calor
 - Sombreros de paja (aconsejables contra riesgo de insolación)

- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
 - Calzado con protección contra golpes mecánicos
 - Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos
 - Gafas de seguridad para uso básico (choque, impacto con partículas sólidas)
 - Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco

- Ambiente pulvígeno.
 - Equipos de protección de las vías respiratorias con filtro mecánico
 - Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)
 - Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco

- Aplastamientos.
 - Calzado con protección contra golpes mecánicos
 - Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos

- Atmósferas tóxicas, irritantes.
 - Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado
 - Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)
 - Impermeables, trajes de agua
 - Mascarilla respiratoria de filtro para humos de soldadura
 - Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco

- Atrapamientos.
 - Calzado con protección contra golpes mecánicos
 - Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos
 - Guantes de protección frente a abrasión

- Caída de objetos y/o de máquinas.
 - Bolsa portaherramientas
 - Calzado con protección contra golpes mecánicos
 - Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos

-
- Caída o colapso de andamios.
 - Cinturón de seguridad anticaídas
 - Cinturón de seguridad clase para trabajos de poda y postes

 - Caídas de personas a distinto nivel.
 - Cinturón de seguridad anticaídas
 - Cinturón de seguridad clase para trabajos de poda y postes

 - Caídas de personas al mismo nivel.
 - Bolsa portaherramientas
 - Calzado de protección sin suela antiperforante

 - Contactos eléctricos directos.
 - Calzado con protección contra descargas eléctricas
 - Casco protector de la cabeza contra riesgos eléctricos
 - Gafas de seguridad contra arco eléctrico
 - Guantes dieléctricos

 - Contactos eléctricos indirectos.
 - Botas de agua

 - Cuerpos extraños en ojos.
 - Gafas de seguridad contra proyección de líquidos
 - Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)
 - Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco

 - Golpe por rotura de cable.
 - Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos
 - Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)
 - Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco

 - Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
 - Bolsa portaherramientas
 - Calzado con protección contra golpes mecánicos
 - Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos
 - Chaleco reflectante para señalistas y estrobadores
 - Guantes de protección frente a abrasión

 - Pisada sobre objetos punzantes.
 - Bolsa portaherramientas
 - Calzado de protección con suela antiperforante

 - Incendios.
 - Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado

- Inhalación de sustancias tóxicas.
 - Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado
 - Mascarilla respiratoria de filtro para humos de soldadura
- Vibraciones.
 - Cinturón de protección lumbar
- Sobreesfuerzos.
 - Cinturón de protección lumbar
- Ruido.
 - Protectores auditivos
- Caída de personas en altura.
 - Cinturón de seguridad anticaídas

VI.3. PROTECCIONES ESPECIALES

GENERALES

- Circulación y accesos en obra:
 - Se estará a lo indicado en el artículo 11 A del Anexo IV del R.D. 1627/97 de 24/10/97 respecto a vías de circulación y zonas peligrosas.
 - En las zonas donde se prevé que puedan producirse caídas de personas o vehículos deberán ser balizadas y protegidas convenientemente.
 - Las maniobras de camiones y/u hormigonera deberán ser dirigidas por un operario competente, y deberán colocarse topes para las operaciones de aproximación y vaciado.
- Protecciones y resguardos en máquinas:
 - Toda la maquinaria utilizada durante la obra, dispondrá de carcasas de protección y resguardos sobre las partes móviles, especialmente de las transmisiones, que impidan el acceso involuntario de personas u objetos a dichos mecanismos, para evitar el riesgo de atrapamiento.
- Protección contra contactos eléctricos.
- Protección contra contactos eléctricos indirectos:
 - Esta protección consistirá en la puesta a tierra de las masas de la maquinaria eléctrica asociada a un dispositivo diferencial.
 - El valor de la resistencia a tierra será tan bajo como sea posible, y como máximo será igual o inferior al cociente de dividir la tensión de seguridad (Vs), que en locales secos será de 50 V y en los locales húmedos de 24 V, por la sensibilidad en amperios del diferencial(A).
- Protecciones contra contacto eléctricos directos:
 - Los cables eléctricos que presenten defectos del recubrimiento aislante se habrán de reparar para evitar la posibilidad de contactos eléctricos con el conductor.
 - Los cables eléctricos deberán estar dotados de clavijas en perfecto estado a fin de que la

conexión a los enchufes se efectúe correctamente.

- Los vibradores estarán alimentados a una tensión de 24 voltios o por medio de transformadores o grupos convertidores de separación de circuitos. En todo caso serán de doble aislamiento.
- En general cumplirán lo especificado en el presente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

PROTECCIONES ESPECIALES PARTICULARES A CADA FASE DE OBRA:

ALUMBRADO PUBLICO

- **Caída de objetos:**
 - Se evitará el paso de personas bajo las cargas suspendidas; en todo caso se acotarán las áreas de trabajo bajo las cargas citadas.
- **Condiciones preventivas del entorno de la zona de trabajo:**
 - Debe comprobarse periódicamente el perfecto estado de servicio de las protecciones colectivas colocadas en previsión de caídas de personas u objetos, a diferente nivel, en las proximidades de las zonas de acopio y de paso.
 - El apilado en altura de los diversos materiales se efectuará en función de la estabilidad que ofrezca el conjunto.
 - Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable al operario, una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables, ganchos y lonas de plástico.
- **Acopio de materiales sueltos:**
 - El abastecimiento de materiales sueltos a obra se debe tender a minimizar, remitiéndose únicamente a materiales de uso discreto.
 - Los soportes, cartelas, cerchas, máquinas, etc., se dispondrán horizontalmente, separando las piezas mediante tacos de madera que aislen el acopio del suelo y entre cada una de las piezas.
 - Los acopios de realizarán sobre superficies niveladas y resistentes. No se afectarán los lugares de paso. En proximidad a lugares de paso se deben señalar mediante cintas de señalización.

VI.4. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Se dispondrá de botiquines en obra, totalmente equipados para primeros auxilios.

➤ **Asistencia a accidentados**

Se informará a la obra, del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos donde deben trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Se dispondrá en la obra y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido Transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

➤ **Reconocimiento médico**

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento

médico previo al trabajo y que será repetido en el periodo de un año.

VI.5. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

En evitación de posibles accidentes a terceros, se colocará las oportunas señales de advertencia de salida de camiones y de limitación de velocidad en la vía pública a las distancias reglamentarias del entronque con ella.

Se preverá la colocación de vallas de contención de peatones, ancladas entre sí, señalizándose en todo caso, convenientemente de día y de noche. Asimismo, se colocará señales de peligro.

CAPITULO 7: OBLIGACIONES DE LOS INTERVINIENTES EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO

VII.1. PROMOTOR

El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto de obra se elabore un estudio básico de seguridad y salud. Cuando, en la elaboración del proyecto de obra intervengan varios proyectistas, el promotor deberá designar un coordinador en materia de seguridad y salud.

Asimismo, cuando en la ejecución de la obra intervengan varias empresas o una empresa y trabajadores autónomos, el promotor deberá designar un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

VII.2. COORDINADOR EN FASE DE EJECUCION

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad al:
 - Tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
 - Estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.
- c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista.
- d) Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- e) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- f) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

VII.3. DIRECCION FACULTATIVA

La dirección facultativa deberá aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista, cuando no sea necesaria la designación del coordinador. En este mismo caso, también adoptará las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

VII.4. CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

Sus obligaciones serán:

- a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.
- b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7 del Real Decreto citado.
- c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
- d) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- e) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, o en caso, de la dirección facultativa.

VII.5. TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.
- b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
- c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- e) Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- f) Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

- g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, o en su caso, de la dirección facultativa.

VII.6. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

En aplicación del estudio básico, cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, las medidas alternativas de prevención que el contratista proponga, con la correspondiente justificación técnica.

El plan de seguridad y salud, con el correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, deberá ser aprobado por la Administración Pública que haya adjudicado la obra.

CAPITULO 8: LEGISLACION, NORMATIVAS Y CONVENIOS DE APLICACIÓN AL PRESENTE ESTUDIO:

- Real Decreto 1407/1992 Decreto Regulador de las condiciones para la Comercialización y Libre Circulación Intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual.
- Ley 31/1995 Prevención de riesgos laborales
- Real Decreto 1627/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1997 Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 773/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los EPI.
- Real Decreto 1215/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 614/2001 Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 842 / 2002 de 2 de agosto REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones complementarias.
- Ley 54/2003 Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004 Desarrolla L.P.R.L. en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 1311/2005, protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

- Real Decreto 604/2006, que modifica el Real Decreto 39/1997 y el Real Decreto 1627/1997 antes mencionados.
- Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y Real Decreto 1109/2007 que la desarrolla.
- Resolución de 1 de agosto de 2007 de la Dirección General de Trabajo que inscribe y publica el Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Real Decreto 1644/2008, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

Madrid, marzo de 2.017

El Ingeniero Técnico Industrial.



Fdo.: Fernando Rodríguez Patricio.

Colegiado nº 12.206