



AYUNTAMIENTO  
DE ZAMORA

CONCEJALÍA DE URBANISMO, OBRAS Y EMPLEO  
SERVICIO DE OBRAS PÚBLICAS Y MANTENIMIENTO

# PROYECTO DE RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO A LED EN VARIAS ZONAS DE LA CIUDAD DE ZAMORA 2ª FASE

## AVDA. LA FERIA – CALLE LA VEGA



PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN  
175.560,80€

DIRECTORA DEL PROYECTO  
Ingeniera Técnica Industrial

Amparo Andrés Benito

AUTOR DEL PROYECTO  
Ingeniero Técnico Industrial

Jesús A. Sánchez Fernández

Noviembre de 2017

## INDICE

### Memoria General y Dimensionado

- Situación Actual, Objetivos del Proyecto y Solución Adoptada
- Características de los Componentes de la Instalación:
  - Luminarias. Lámparas y Equipos Auxiliares Eléctricos
  - Soportes
  - Cimentaciones
  - Redes. Dimensionado de la instalación
  - Conductores
  - Derivaciones
  - Puesta a Tierra
  - Canalización Subterránea
  - Arquetas de Registro
  - Centros y Cuadros de Mando
  - Dimensionado de Cuadros
  - Condiciones Luminotécnicas

Anexo I	Estudio de Ahorro Energético y de Emisiones de CO <sub>2</sub>
Anexo II	Estudio de Calificación Energética del Proyecto
Anexo III	Cálculos de Iluminación
Anexo IV	Planning para el Desarrollo de las Obras
Anexo V	Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
Anexo VI	Estudio Básico de Seguridad y Salud
Anexo VII	Estudio de la Gestión de los Residuos de Obra
Anexo VIII	Cuadro de Mediciones y Presupuesto
Anexo IX	Planos
Anexo X	Anejos para la Contratación

## Memoria General y Dimensionado

### Situación Actual, Objetivos del Proyecto y Solución Adoptada

El objeto del presente Proyecto es servir de base para todas las finalidades administrativas necesarias para proceder a la contratación de las obras contenidas en el mismo.

La redacción de este proyecto, "RENOVACION DEL ALUMBRADO A LED EN VARIAS ZONAS DE LA CIUDAD 2ª FASE", comprende a las actuaciones de renovación en las siguientes calles:

- Avda. La Feria
- C/ Vega

Las intervenciones que en líneas generales se llevaran a cabo, conducen al cumplimiento y adaptación a los reglamentos aprobados por RD 1890/2008, de Eficiencia Energética para las instalaciones de alumbrado exterior y al R.D. 842/2002 , Reglamento de Baja Tensión.

Las luminarias de Vapor de Sodio de Alta Presión, VSAP de 150 y 250 W están situadas a 12 m de altura, en la avenida La Feria con anchura de unos 25 m pareadas con interdistancias de unos 33 m y en la calle Vega con anchos de unos 18 m están separadas unos 25 m siendo la disposición unilateral.

Las luminarias ya no se comercializan desde hace tiempo y alcanzan ya un elevado grado de obsolescencia, y lo mismo ocurre con su centro de mando y sus mecanismos de protección.

### Objetivos del Proyecto

Mejorar las condiciones lumínicas, adaptándolas al REEIAE, sustituyendo las descatalogadas luminarias, por otras de tecnología LED con lentes y reflectores más adecuados, que aumentan la eficiencia y el índice cromático, permitiendo disminuir considerablemente la potencia y, por ende, el consumo y las emisiones de CO<sub>2</sub>.

Siendo una avenida que bordea la muralla el aspecto decorativo del punto de luz cobra más protagonismo, de cara a una mejor integración con el entorno, que justifica el cambio de los soportes por otros más estéticos.

## **Descripción General de las Obras que comprende**

Se instalará un nuevo centro de mando y control en la avenida La Feria, al que se conectará la instalación existente.

Se desmontarán todos los puntos de luz, realizando cimentaciones para la instalación de columnas de 7 y 10 m de altura con brazos de 1 m de saliente.

Se sustituirán las luminarias VSAP existentes por nuevas con tecnología LED, de distintas potencias, según se detalla en el presupuesto y los planos.

Se instalará el circuito de protección en la actual canalización subterránea que se extiende por toda la línea según se aprecia en los planos, dotando de protección a todos los puntos de luz mediante electrodo en las arquetas existentes.

También será necesario realizar canalización subterránea en tierra y acera con cruzamiento de calle en la intersección con el paseo de la Concha/calle de Almaraz.

Se respetarán las normas de Seguridad, Salud e Higiene y de Gestión de los Residuos de Obra.

En general, se cumplirá con la legislación, normativa y directrices aplicables, que se citan en los Anexos correspondientes, aunque en diversos capítulos se citen puntualmente las más representativas de forma no exhaustiva.

## **Características de los Componentes de la Instalación:**

### **Luminarias. Lámparas y Equipos Auxiliares Eléctricos**

Las fuentes de luz que se van a emplear serán de alto rendimiento  $\eta$ , larga vida útil  $V_u$ , elevado factor de mantenimiento  $f_m$  (reducida depreciación del flujo luminoso a lo largo de toda su vida útil) y alto factor de potencia  $\cos \varphi$ .

El modelo de luminaria seleccionada es Simon Lighting NATH Istanium de potencias 102, 134 y 192 W.

## Soportes

*Los soportes de las luminarias de alumbrado exterior, se ajustarán a la normativa vigente (en el caso de que sean de acero deberán cumplir el RD 2642/85, RD 401/89 y OM de 16/5/89).*

*Serán de materiales resistentes a las acciones de la intemperie o estarán debidamente protegidas contra éstas, no debiendo permitir la entrada de agua de lluvia ni la acumulación del agua de condensación.*

*Los soportes, sus anclajes y cimentaciones, se dimensionarán de forma que resistan las sollicitaciones mecánicas, particularmente teniendo en cuenta la acción del viento, con un coeficiente de seguridad no inferior a 2,5, considerando las luminarias completas instaladas en el soporte.*

*Los soportes que lo requieran, deberán poseer una abertura de dimensiones adecuadas al equipo eléctrico para acceder a los elementos de protección y maniobra; la parte inferior de dicha abertura estará situada, como mínimo, a 0,30 m de la rasante, y estará dotada de protección y trampilla con grado de protección IP 44 según UNE 20.324 (EN 60529) e IK10 según UNE-EN 50.102. La puerta o trampilla solamente se podrá abrir mediante el empleo de útiles especiales y dispondrá de un borne de tierra cuando sea metálica.*

*Cuando por su situación o dimensiones, las columnas fijadas o incorporadas a obras de fábrica no permitan la instalación de los elementos de protección y maniobra en la base, podrán colocarse éstos en la parte superior, en lugar apropiado o en el interior de la obra de fábrica.*

Los actuales soportes serán sustituidos por columnas AM-10 de 7 y 10 m de altura con brazos de 1 m de saliente.

## Cimentaciones

Se realizarán nuevas cimentaciones para columnas de 7 y 10 m de las dimensiones especificadas en presupuesto y planos.

## Redes. Dimensionado de la instalación

*Se emplearán sistemas y materiales análogos a los de las redes subterráneas de distribución reguladas en la ITC-BT-07.*

*Los cables serán de las características especificadas en la UNE 21123, e irán entubados; los tubos para las canalizaciones subterráneas deben ser los indicados en la ITC-BT-21 y el grado de protección mecánica el indicado en dicha instrucción, y podrán ir hormigonados en zanja o no.*

*Cuando vayan hormigonados el grado de resistencia al impacto será ligero según UNE-EN 50.086-2-4.*

*Los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 0,4 m del nivel del suelo medidos desde la cota inferior del tubo y su diámetro interior no será inferior a 60 mm.*

*Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m y a 0,25 m por encima del tubo.*

*En los cruzamientos de calzadas, la canalización, además de entubada, irá hormigonada y se instalará como mínimo un tubo de reserva.*

*La sección mínima a emplear en los conductores de los cables, incluido el neutro, será de 6 mm<sup>2</sup>.*

*En distribuciones trifásicas tetrapolares, para conductores de fase de sección superior a 6 mm<sup>2</sup>, la sección del neutro será conforme a lo indicado en la tabla 1 de la ITC-BT-07.*

El suministro es trifásico de 230/400 V.

En los circuitos trifásicos, se repartirán los puntos de luz entre las fases de la forma más equilibrada posible, conectándolos, por ejemplo, alternativamente a cada fase.

Partiendo del nuevo centro de mando de la avenida La Feria, el circuito se dimensionará protegiendo la línea con sus correspondientes interruptores tetrapolares de protección magnetotérmica y diferencial.

Previsión de cargas:

Nº de Luminarias	n	=	12 + 26 + 11 = 49
Potencia Luminarias	$\dot{W}_{\ell u}$	=	102 - 134 - 192 W
Factor de potencia	cos $\varphi$	=	0,90
Potencia	$P = \Sigma n \dot{W}_{\ell u}$	=	6820 W
Intensidad (Trifásico)	$I = P/(\sqrt{3} V \cos \varphi)$	=	<b>10,95 A</b>

a) La Tabla 5, nos indica que la sección debe ser mayor o igual a 6 mm<sup>2</sup>  $S \geq 6 \text{ mm}^2$

b) Además la instalación debe cumplir que la caída de tensión  $e$  sea menor del 3%:

Caída de tensión	$e$	$\leq 3\% V \leq 3\% 400 V \leq 12 V$
Coefficiente Conductividad del Conductor (Cobre)	$C_{cc}$	= 56 $\Omega \text{ mm}^2/\text{m}$
Longitudes 100+150 y 280+150+200	L	= 250 y 630 m

Calculamos los 2 ramales de mayor caída de tensión:

Tramo	Potencia	Longitud	Intensidad	Sección	e Caída de Tensión	
	W	m	A	mm <sup>2</sup>		V
	200	12	0,85	2,5	Monofásico	$e = 2 P L / (C_{cc} V S)$
						0,15
					Trifásico	$e = P L / (C_{cc} V S)$
E- D	1.200	100	0,28	6,0		0,89
D - CM	1.000	150	0,28	6,0		1,12
				$e = \Sigma e_i =$		<b>2,16</b>

Tramo	Potencia	Longitud	Intensidad	Sección	e Caída de Tensión	
	W	m	A	mm <sup>2</sup>		V
	200	12	0,85	2,5	Monofásico	$e = 2 P L / (C_{cc} V S)$
						0,15
					Trifásico	$e = P L / (C_{cc} V S)$
A-B	1.300	280	0,28	6,0		2,71
B- C	1.000	150	0,28	6,0		1,12
C - CM	1.000	200	0,28	6,0		1,49
				$e = \Sigma e_i =$		<b>5,46</b>

Resultando  $e = 5,46 V \leq 12 V$  cumpliendo la normativa

Por tanto, la instalación subterránea (existente/nueva) dispondrá cables de 6 mm<sup>2</sup> de sección.

## Conductores

*Los cables serán multipolares con conductores de cobre clase 5 (-K) y tensión asignada de 0,6/1 kV.*

*Deberán cumplir los requisitos especificados en las Normas UNE-HD 603, UNE 20431, UNE 21022, UNE 21123 en las partes que le sean aplicables.*

*El conductor neutro de cada circuito que parte del cuadro, no podrá ser utilizado por ningún otro circuito.*

*En redes aéreas posadas, la sección mínima de los conductores será de 4 mm<sup>2</sup> y de 2,5 mm<sup>2</sup> en los circuitos de regulación y control. En las subterráneas será de 6 mm<sup>2</sup> la sección mínima de los conductores.*

*En circuitos entubados (canalizaciones) los conductores serán de los tipos VV-K (aislamiento y cubierta de Policloruro de Vinilo, PVC) o RV-K (aislamiento de Polietileno Reticulado y cubierta de PVC).*

*En redes aéreas posadas, los conductores no entubados pueden ser del tipo RZ (aislamiento de Polietileno Reticulado y conductores de cobre cableados a derechas con tensión asignada de 0,6/1 kV).*

*La norma UNE EN 60228 (IEC 60228) recoge las características de los conductores de cables aislados, entre otras, los valores de resistencia máxima. En ella se reflejan las clases de conductor en función de su flexibilidad:*

**Clase 1 . Rígido de un solo hilo.** *En España habitualmente se emplea esta clase para los cables rígidos de hasta 4 mm<sup>2</sup> de sección.*

**Clase 2 . Rígido de varios hilos.** *Para conductores rígidos de secciones superiores a 4 mm<sup>2</sup> habitualmente.*

**Clase 5 . Es la clase asignada a los conductores flexibles.** *En este caso, para garantizar un nivel de flexibilidad adecuado y siempre muy claramente superior a las clases 1 y 2. La norma UNE EN 60228 fija el diámetro máximo de los alambres que forma la cuerda conductora en función de la sección. Así por ejemplo el diámetro máximo de los hilos de un conductor flexible de 2,5 mm<sup>2</sup> es 0,26 mm y el de la cuerda de 240 mm<sup>2</sup> flexible es de 0,51 mm. Con estas limitaciones se intuye que un conductor será más flexible si presenta mayor número de hilos a igualdad de sección.*

**En las designaciones genéricas se indica la clase 5 con la notación -K** (RV-K, RZ1-K (AS), H07Z1-K, RVMV-K...).

*Los cables con conductores de clase 5 por su flexibilidad son más manejables y se adaptan mejor a las sinuosidades de los recorridos a la hora de su tendido. Especialmente apreciado cuando se insertan conductores aislados en tubos.*

*Los conductores rígidos en cambio tienen la ventaja de ser conectados correctamente con mayor facilidad si bien el REBT obliga al empleo de terminales adecuados para conductores rígidos o flexibles de sección superior a 6 mm<sup>2</sup> (ITC-BT 19, pto. 2.11.).*

*También son idóneos para realizar puentes en cuadros eléctricos dado que una vez se les da la forma requerida no van a variarla. Así como a la hora de pretender claridad en las cajas de registro de las instalaciones, pues la rigidez del conductor favorece la inmovilidad de la conexión aumentando el orden en la instalación.*

*Los instaladores en general reconocen insertar bajo tubo sin grandes dificultades los circuitos de 1,5 mm<sup>2</sup> ó 2,5 mm<sup>2</sup> con conductores aislados rígidos, especialmente frecuentes en el interior de viviendas. Con secciones superiores por lo general se encuentran con las dificultades suficientes como para sólo pensar en conductores flexibles.*

Para los nuevos tramos, en canalización subterránea, serán de cobre, unipolares de sección 6 mm<sup>2</sup> con aislamiento y cubierta de Policloruro de Vinilo (PVC) de 1000 V de aislamiento de resistencia eléctrica según norma UNE 21022 y su construcción y ensayo cumplirán la norma UNE 21123 (IEC 60502).

En el interior de los soportes, el cable empleado será de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección.

## Derivaciones

*Los empalmes y derivaciones deberán realizarse en cajas de bornes adecuadas, situadas dentro de los soportes de las luminarias, y a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel del suelo o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor.*

*Para las conexiones de los conductores de la red con los del soporte, se utilizarán elementos de derivación que contendrán los bornes apropiados, en número y tipo, así como los elementos de protección necesarios para el punto de luz.*

Son las existentes en la red aérea y el conexionado al nuevo circuito en canalización subterránea cumplirá con las siguientes características técnicas:

Índice de estanqueidad  $\geq$  IP 55

Índice de resistencia al impacto  $\geq$  IK 07

Fusible poder de corte 1,5 A

Fusible cilíndrico rápido conforme a normas UNE EN 60127

Regletas de paso conforme a normas UNE EN 60998

## Puesta a Tierra

*La máxima resistencia de puesta a tierra será tal que, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24 V, en las partes metálicas accesibles de la instalación (soportes, cuadros metálicos, etc.).*

*La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una red de tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección, medida y control.*

*En las redes de tierra, se instalará como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, y siempre en el primero y en el último soporte de cada línea.*

*Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán ser aislados, mediante cables de tensión asignada 450/750V, con recubrimiento de color verde-amarillo, con conductores de cobre, de sección mínima 16 mm<sup>2</sup> para redes subterráneas, y de igual sección que los conductores de fase para las redes posadas, en cuyo caso irán por el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación.*

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

Las luminarias son de Clase II.

El sistema para la puesta a tierra deberá estar constituido por un circuito al que se unen todas las masas metálicas de la instalación, destacando el soporte de las luminarias, por ser el más accesible.

El sistema para la puesta a tierra será, en la canalización subterránea, de tierra corrida, para lo cual se instalará cableado de protección en la misma y en las arquetas existentes adyacentes a los puntos de luz se dispondrán electrodos conformando la red a través de las nuevas/existentes cimentaciones.

El electrodo estará constituido por una pica vertical de acero de un diámetro mínimo de  $\varnothing_{\min} \geq 14$  mm y de longitud  $L = 2,5$  metros recubierta uniformemente de cobre.

En los casos donde no se realice canalización subterránea, porque ya exista, si carece de la línea de enlace a tierra, ésta se realizará con conductor unipolar aislado con color amarillo verde de tensión nominal 450/750 V de sección mínima 16 mm<sup>2</sup> que transcurrirá por el interior del tubo de la canalización subterránea junto con las redes de alimentación de los respectivos puntos de luz.

También se empleará el mismo conductor de sección 16 mm<sup>2</sup> en la nueva canalización subterránea.

En cualquier caso el valor de la resistencia a tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a valores de tensión de contacto superiores a 24 V.

## Canalización Subterránea

*Las canalizaciones se dispondrán, en general, por terrenos de dominio público, y en zonas perfectamente delimitadas, preferentemente bajo las aceras.*

*El trazado será lo más rectilíneo posible y a poder ser paralelo a referencias fijas como líneas en fachada y bordillos.*

*Asimismo, deberán tenerse en cuenta los radios de curvatura mínimos, fijados por los fabricantes (o en su defecto los indicados en las normas de la serie UNE 20.435), a respetar en los cambios de dirección.*

*En la etapa de proyecto se deberá consultar con las empresas de servicio público y con los posibles propietarios de servicios para conocer la posición de sus instalaciones en la zona afectada.*

*Una vez conocida, antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto en el proyecto.*

*Las canalizaciones entubadas serán conformes con las especificaciones del apartado 1.2.4. de la ITC-BT-21. N*

*No se instalará más de un circuito por tubo.*

*Se evitarán, en lo posible, los cambios de dirección de los tubos.*

*Los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 0,4 m del nivel del suelo medidos desde la cota inferior del tubo y su diámetro interior no será inferior a 60 mm.*

*En los puntos donde se produzcan y para facilitar la manipulación de los cables, se dispondrán arquetas con tapa, registrables o no.*

*Para facilitar el tendido de los cables, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro, como máximo cada 40 m.*

*Esta distancia podrá variarse de forma razonable, en función de derivaciones, cruces u otros condicionantes viarios.*

*A la entrada en las arquetas, los tubos deberán quedar debidamente sellados en sus extremos para evitar la entrada de roedores y de agua.*

*En los cruzamientos de calles y carreteras los cables se colocarán en el interior de tubos protectores conforme con lo establecido en la ITC-BT-21, recubiertos de hormigón en toda su longitud a una profundidad mínima de 0,80 m.*

*Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.*

*La canalización subterránea, en acera y/o calzada, se realizará mediante corte de pavimento con cortadora.*

*La nueva canalización subterránea en acera estará constituido por una zanja de dimensiones [ Ancho (m) x Fondo (m) ] = [ 0,4 (m) x 0,6 (m) ], sobre la que se echará una capa de unos 5 cm de arena de río.*

Sobre dicha capa se tenderá un tubo de doble pared (corrugada exterior y lisa interior), de diámetro  $\varnothing = 110$  mm, IP  $\geq 54$  IK  $\geq 08$  que alojará a los cables conductores,

neutro y de protección.

Se recubrirá en su perímetro con una capa de unos 10 cm de arena de río.

Se colocará la cinta señalizadora.

Posteriormente se rellenará con hormigón HM-20 hasta la base para reposición de pavimento. Se rematará con mortero de cemento, colocación de loseta hidráulica, pastillas de 20x20 cm, y lechada para unión de juntas.

En los cruzamientos de calzadas, la canalización, además de entubada, irá hormigonada y se instalará como mínimo un tubo de reserva.

*La canalización en tierra será igual a la descrita anteriormente con la excepción del remate que se realizará con las tierras de la excavación para que quede en consonancia con las zonas adyacentes.*

## **Arquetas de Registro**

*Las nuevas arquetas de registro que se construirán para las puestas a tierra, serán de las dimensiones especificadas en planos y presupuesto.*

*Estarán constituidas por una pared de aproximadamente dos centímetros de espesor de hormigón HM-20.*

*Así mismo el fondo estará limpio de hormigón y se dejará con tierra o grava para el drenaje.*

*El marco y la tapa de la arqueta será la homologada de fundición dúctil, clase B-125 y llevará grabado el escudo de la ciudad de Zamora y rodeando el escudo la leyenda de alumbrado público Zamora.*

Son las existentes.

### Centros y Cuadros de Mando

*Cuando la acometida sea subterránea se instalará siempre en un nicho en pared, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. La parte inferior de la puerta se encontrará a un mínimo de 30 cm del suelo.*

Se instalará un nuevo centro de mando de la avenida La Feria.

Estará constituido por un armario monobloque de hormigón para un único cierre frontal con cerradura de diseño especial con doble punto de cierre.

En su interior, dispondrá de dos compartimentos, uno destinado a la acometida de cables y medida con tapa precintable, para uso exclusivo de la compañía eléctrica y otro para alojar los mecanismos de maniobra control y protección del alumbrado público.

### Dimensionado de Cuadros

Los mecanismos para protección, maniobra y control serán los especificados en el presupuesto.

### Condiciones Luminotécnicas

A) Avda. La Feria. Tramo con distribución pareada de luminarias:

Factor de mantenimiento	$f_m =$	0,85
Altura de montaje de la luminaria	$H_\ell =$	12 m
Distancia entre Luminarias	$d =$	30 m
Ancho medio de la Superficie	$An =$	20,5 m
Superficie de cálculo a iluminar	$S_u =$	615 m <sup>2</sup>
Potencia cálculo/ luminaria	$P = 2 \dot{W}_{\ell u} =$	2 * 134 W

Las calles, objeto de estudio, son vías de tráfico intenso y baja velocidad.

Se ha elegido un nivel de alumbrado, CE5 para aceras y ME1 para la calzada, resultando:

Aceras	nivel CE5:	Condición
Iluminancia media	$E_m =$	$\geq 7,50 \ell x$

Iluminancia mínima		$U_m =$	$\geq 0,40$
Calzada	nivel ME1:		Condición
Luminancia media		$L_m =$	$\geq 2,00 \text{ cd/m}^2$
Uniformidad media	$U_o = L_{\min}/L_m$	$U_o =$	$\geq 0,40$
Uniformidad longitudinal	$U_\ell = L_{\min}/L_{\max}$	$U_\ell =$	$\geq 0,70$
TI	<small>Incremento de umbral de contraste correspondiente al deslumbramiento perturbador</small>	TI =	$\leq 10$
Relación Entorno	Relation Surroundings	SR =	$\geq 0,50$

B) Calle Vega. Tramo con distribución unilateral de luminarias:

Factor de mantenimiento	$f_m =$	0,85
Altura de montaje de la luminaria	$H_\ell =$	12 m
Distancia entre Luminarias	$d =$	27 m
Ancho medio de la Superficie	$An =$	15 m
Superficie de cálculo a iluminar	$S_u =$	405 m <sup>2</sup>
Potencia de la luminaria	$P = \dot{W}_{\ell u} =$	192 W

Las calles, objeto de estudio, son vías de tráfico medio y baja velocidad.

Se ha elegido un nivel de alumbrado, CE5 para aceras y ME2 para la calzada, resultando:

Aceras	nivel CE5:		Condición
Iluminancia media		$E_m =$	$\geq 7,50 \text{ lx}$
Iluminancia mínima		$U_m =$	$\geq 0,40$
Calzada	nivel ME2:		Condición
Luminancia media		$L_m =$	$\geq 1,50 \text{ cd/m}^2$
Uniformidad media	$U_o = L_{\min}/L_m$	$U_o =$	$\geq 0,40$
Uniformidad longitudinal	$U_\ell = L_{\min}/L_{\max}$	$U_\ell =$	$\geq 0,70$
TI	<small>Incremento de umbral de contraste correspondiente al deslumbramiento perturbador</small>	TI =	$\leq 10$
Relación Entorno	Relation Surroundings	SR =	$\geq 0,50$

C) Calle Vega. Tramo con distribución unilateral de luminarias:

Factor de mantenimiento	$f_m =$	0,85
Altura de montaje de la luminaria	$H_\ell =$	8 m
Distancia entre Luminarias	$d =$	25 m
Ancho medio de la Superficie	$An =$	10 m
Superficie de cálculo a iluminar	$Su =$	250 m <sup>2</sup>
Potencia de la luminaria	$P = \dot{w}_{\ell u} =$	102 W

Las calles, objeto de estudio, son vías de tráfico medio y baja velocidad.

Se ha elegido un nivel de alumbrado, CE5 para aceras y ME2 para la calzada, resultando:

Aceras	nivel CE5:		Condición
Iluminancia media		$E_m =$	$\geq 7,50 \ell x$
Iluminancia mínima		$U_m =$	$\geq 0,40$
Calzada	nivel ME2:		Condición
Luminancia media		$L_m =$	$\geq 1,50 \text{ cd/m}^2$
Uniformidad media $U_o = L_{\min}/L_m$		$U_o =$	$\geq 0,40$
Uniformidad longitudinal $U_\ell = L_{\min}/L_{\max}$		$U_\ell =$	$\geq 0,70$
TI <small>Incremento de umbral de contraste correspondiente al deslumbramiento perturbador</small>		$TI =$	$\leq 10$
Relación Entorno <small>Relation Surroundings</small>		$SR =$	$\geq 0,50$

Zamora, Noviembre de 2.017

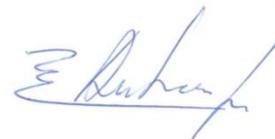
DIRECTORA DEL PROYECTO

La Ingeniera Técnica Municipal



Fdo.: Amparo Andrés Benito

Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Jesús A. Sánchez Fernández

# **ANEXO I**

## **ESTUDIO DE AHORRO ENERGÉTICO Y DE EMISIONES DE CO<sub>2</sub>**

## ESTUDIO DE AHORRO ENERGÉTICO Y DE EMISIONES DE CO<sub>2</sub>

**La Calificación Energética es la Clase A.**

Zamora, Noviembre de 2.017

DIRECTORA DEL PROYECTO  
La Ingeniera Técnica Municipal



Fdo.: Amparo Andrés Benito

Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Jesús A. Sánchez Fernández

# **ANEXO II**

## **ESTUDIO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA**

Calcularemos la eficiencia energética de la instalación, para aceras y calzadas, en los casos más desfavorables, es decir, para los menores valores de Iluminancia media  $E_m$  obtenidos del estudio lumínico y las condiciones más severas del reglamento que se dan para los mayores valores de las eficiencias energéticas de referencia  $\epsilon_R$ : las funcionales.

Eficiencia energética de la instalación 
$$\epsilon = \frac{Su E_m}{P} \left[ \frac{lm^2 lx}{W} \right]$$

Índice de Eficiencia energética  $I\epsilon = \epsilon / \epsilon_R$

Índice de Consumo Energético  $ICE = 1/I\epsilon$

A) Avda. La Feria. Tramo con distribución pareada de luminarias:

Factor de mantenimiento	$f_m =$	0,85
Altura de montaje de la luminaria	$H_\ell =$	12 m
Distancia entre Luminarias	$d =$	30 m
Ancho medio de la Superficie	$An =$	20,5 m
Superficie de cálculo a iluminar	$Su =$	615 m <sup>2</sup>
Potencia cálculo/ luminaria	$P = 2 \dot{W}_{\ell u} =$	2 * 134 W

Aceras	nivel CE5:	Resultado	Condición
Iluminancia media		$E_m = 21,80$	$\geq 7,50 \ell x$
Iluminancia mínima		$U_m = 0,77$	$\geq 0,40$

Calzada	nivel ME1:	Resultado	Condición
Luminancia media		$L_m = 2,00$	$\geq 2,00 \text{ cd/m}^2$
Uniformidad media $U_o = L_{\min}/L_m$		$U_o = 0,84$	$\geq 0,40$
Uniformidad longitudinal $U_\ell = L_{\min}/L_{\max}$		$U_\ell = 0,84$	$\geq 0,70$
TI <small>Incremento de umbral de contraste correspondiente al deslumbramiento perturbador</small>		$TI = 8$	$\leq 10$
Relación Entorno <small>Relation Surroundings</small>		$SR = 0,90$	$\geq 0,50$

Como  $L_m = 2,00 \text{ cd/m}^2 \approx E_m = 2,00 * 15 = 30,00 \text{ lx}$

escogemos  $E_m = 21,80 \text{ lx}$  para cálculos de eficiencia (caso más desfavorable)

Eficiencia energética de la instalación  $\varepsilon = \frac{Su E_m}{P} \left[ \frac{\text{lm}^2 \text{lx}}{\text{W}} \right]$

$$\varepsilon = \frac{Su E_m}{P} = 615 \frac{21,80}{(2*134)} \frac{\text{lm}^2 \text{lx}}{\text{W}} = 50 \frac{\text{lm}^2 \text{lx}}{\text{W}}$$

Para el nivel de alumbrado CE5 / ME1, la eficiencia energética de referencia de un alumbrado vial es de

$$\varepsilon_R = 32 \frac{\text{lm}^2 \text{lx}}{\text{W}}$$

Índice de Eficiencia energética  $I\varepsilon = \varepsilon / \varepsilon_R = 1,56 > 1,10 \Rightarrow$  Calificación A

Índice de Consumo Energético  $ICE = 1/I\varepsilon = 0,64 < 0,91 \Rightarrow$  Calificación A

Por tanto la **Calificación Energética es la Clase A**

B) Calle Vega. Tramo con distribución unilateral de luminarias:

Factor de mantenimiento	$f_m =$	0,85
Altura de montaje de la luminaria	$H_\ell =$	12 m
Distancia entre Luminarias	$d =$	27 m
Ancho medio de la Superficie	$An =$	15 m
Superficie de cálculo a iluminar	$Su =$	405 m <sup>2</sup>
Potencia de la luminaria	$P = \dot{W}_{\ell_u} =$	192 W

Aceras	nivel CE5:	Resultado	Condición
Iluminancia media		$E_m = 23,80$	$\geq 7,50 \text{ lx}$
Iluminancia mínima		$U_m = 0,77$	$\geq 0,40$

Calzada	nivel ME1:	Resultado	Condición
---------	------------	-----------	-----------

Luminancia media	$L_m =$	1,77	$\geq$	1,50 cd/m <sup>2</sup>
Uniformidad media $U_o = L_{\min}/L_m$	$U_o =$	0,70	$\geq$	0,40
Uniformidad longitudinal $U_\ell = L_{\min}/L_{\max}$	$U_\ell =$	0,86	$\geq$	0,70
TI <small>Incremento de umbral de contraste correspondiente al deslumbramiento perturbador</small>	TI =	7	$\leq$	10
Relación Entorno <small>Relation Surroundings</small>	SR =	0,91	$\geq$	0,50

Como  $L_m = 1,77 \text{ cd/m}^2 \approx E_m = 1,77 * 15 = 26,55 \ell_x > 23,80 \ell_x$

Eficiencia energética de la instalación 
$$\varepsilon = \frac{Su E_m}{P} \left[ \frac{m^2 \ell_x}{W} \right]$$

$$\varepsilon = \frac{Su E_m}{P} = 405 \frac{m^2 \ell_x}{W} = 50 \frac{m^2 \ell_x}{W}$$

Para el nivel CE5 / ME1, la eficiencia energética de referencia de un alumbrado vial es de

$$\varepsilon_R = 32 \frac{m^2 \ell_x}{W}$$

Índice de Eficiencia energética  $I\varepsilon = \varepsilon/\varepsilon_R = 1,56 > 1,10 \Rightarrow$  Calificación A

Índice de Consumo Energético  $ICE = 1/I\varepsilon = 0,64 < 0,91 \Rightarrow$  Calificación A

Por tanto la **Calificación Energética es la Clase A**

C) Calle Vega. Tramo con distribución unilateral de luminarias:

Factor de mantenimiento	$f_m =$	0,85
Altura de montaje de la luminaria	$H_\ell =$	8 m
Distancia entre Luminarias	$d =$	25 m
Ancho medio de la Superficie	$An =$	10 m
Superficie de cálculo a iluminar	$Su =$	250 m <sup>2</sup>
Potencia de la luminaria	$P = \dot{W}_{\ell_u} =$	102 W

Aceras	nivel CE5:	Resultado	Condición
Iluminancia media		$E_m = 21,51$	$\geq 7,50 \ell_x$
Iluminancia mínima		$U_m = 0,55$	$\geq 0,40$

Calzada	nivel ME2:	Resultado	Condición
Luminancia media		$L_m = 1,91$	$\geq 1,50 \text{ cd/m}^2$
Uniformidad media	$U_o = L_{\min}/L_m$	$U_o = 0,68$	$\geq 0,40$
Uniformidad longitudinal	$U_\ell = L_{\min}/L_{\max}$	$U_\ell = 0,75$	$\geq 0,70$
TI	Incremento de umbral de contraste correspondiente al deslumbramiento perturbador	$TI = 10$	$\leq 10$
Relación Entorno	Relation Surroundings	$SR = 0,65$	$\geq 0,50$

Como  $L_m = 1,91 \text{ cd/m}^2 \approx E_m = 1,91 * 15 = 28,65 \text{ lx} > 21,51 \text{ lx}$

Eficiencia energética de la instalación  $\varepsilon = \frac{Su \cdot Em}{P} \left[ \frac{m^2 \cdot lx}{W} \right]$

$$\varepsilon = \frac{Su \cdot Em}{P} = 250 \cdot 21,51 / 102 \cdot \frac{m^2 \cdot lx}{W} = 52 \frac{m^2 \cdot lx}{W}$$

Para el nivel CE5 / ME1, la eficiencia energética de referencia de un alumbrado vial es de

$$\varepsilon_R = 32 \frac{m^2 \cdot lx}{W}$$

Índice de Eficiencia energética  $I\varepsilon = \varepsilon/\varepsilon_R = 1,65 > 1,10 \Rightarrow$  Calificación A

Índice de Consumo Energético  $ICE = 1/I\varepsilon = 0,61 < 0,91 \Rightarrow$  Calificación A

Por tanto la **Calificación Energética es la Clase A**

Por tanto, para toda la instalación la **Calificación Energética es la Clase A**

Zamora, Noviembre de 2.017

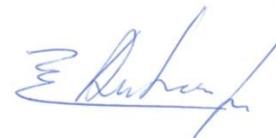
DIRECTORA DEL PROYECTO

La Ingeniera Técnica Municipal



Fdo.: Amparo Andrés Benito

Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Jesús A. Sánchez Fernández

# **ANEXO III**

## **CÁLCULOS DE ILUMINACIÓN**

SUSTITUCION DE LUMINARIAS EN AVDA. DE LA FERIA



11.10.2017

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

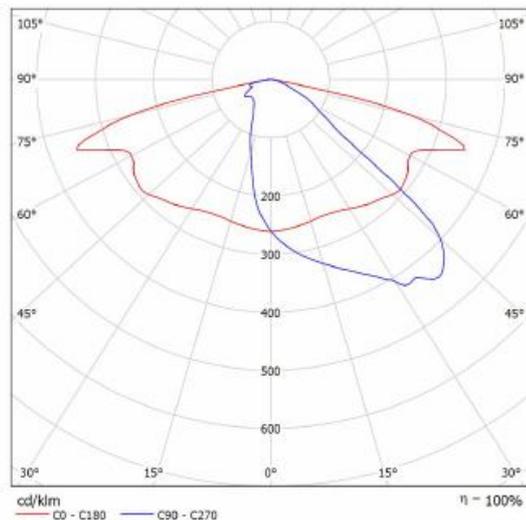
## Índice

<b>SUSTITUCION DE LUMINARIAS EN AVDA. DE LA FERIA</b>	
Portada del proyecto	1
Índice	2
<b>Simon Lighting NAT L ISTANIUM 64LED GTF RJ_ NDL 134W 700mA IA4</b>	
Hoja de datos de luminarias	3
<b>AVDA. DE LA FERIA (PRIMER TRAMO)</b>	
Datos de planificación	4
Lista de luminarias	6
Resultados luminotécnicos	7
Rendering (procesado) en 3D	10
Rendering (procesado) de colores falsos	11
<b>Recuadros de evaluación</b>	
<b>Recuadro de evaluación Calzada 1</b>	
Isolíneas (E)	12
<b>Observador</b>	
<b>Observador 1</b>	
Isolíneas (L)	13
<b>Observador 2</b>	
Isolíneas (L)	14
<b>Recuadro de evaluación Camino peatonal 1</b>	
Isolíneas (E)	15
<b>Recuadro de evaluación Calzada 2</b>	
Isolíneas (E)	16
<b>Observador</b>	
<b>Observador 3</b>	
Isolíneas (L)	17
<b>Observador 4</b>	
Isolíneas (L)	18
<b>Recuadro de evaluación Camino peatonal 2</b>	
Isolíneas (E)	19
<b>Recuadro de evaluación Carril de estacionamiento 1</b>	
Isolíneas (E)	20
<b>Recuadro de evaluación Arcén central 1</b>	
Isolíneas (E)	21

## Simon Lighting NAT L ISTANIUM 64LED GTF RJ\_ NDL 134W 700mA IA4 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

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



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 36 70 95 100 100

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

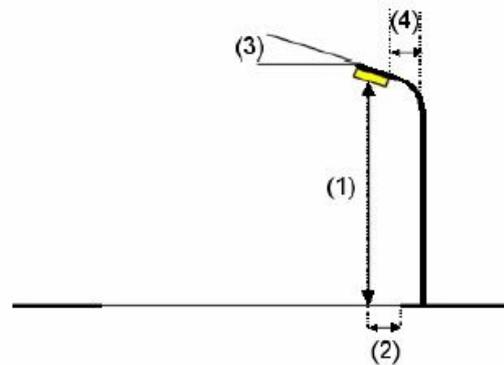
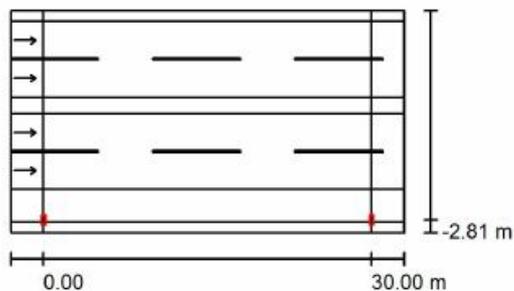
## AVDA. DE LA FERIA (PRIMER TRAMO) / Datos de planificación

### Perfil de la vía pública

Camino peatonal 2	(Anchura: 1.000 m)
Calzada 2	(Anchura: 7.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Arcén central 1	(Anchura: 1.500 m, Altura: 0.000 m)
Calzada 1	(Anchura: 7.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Carril de estacionamiento 1	(Anchura: 3.000 m)
Camino peatonal 1	(Anchura: 1.000 m)

Factor mantenimiento: 0.85

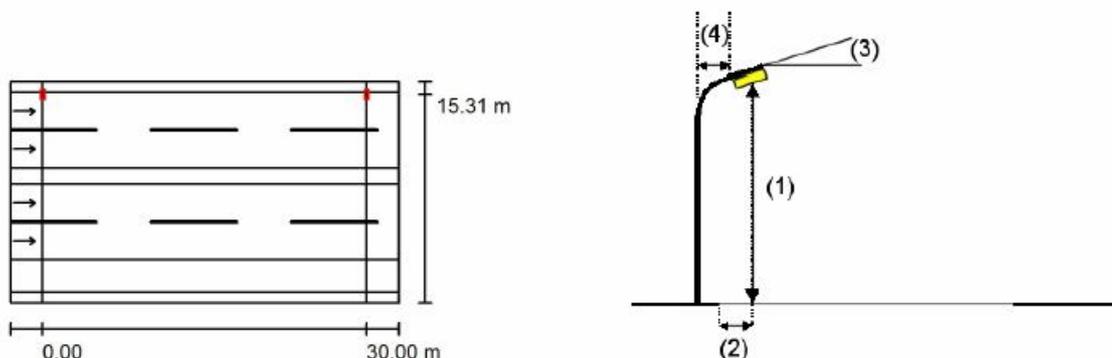
### Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	Simon Lighting NAT L ISTANIUM 64LED GTF RJ_NDL 134W 700mA IA4	Valores máximos de la intensidad lumínica
Flujo luminoso (Luminaria):	15700 lm	con 70°: 812 cd/klm
Flujo luminoso (Lámparas):	15700 lm	con 80°: 225 cd/klm
Potencia de las luminarias:	134.0 W	con 90°: 3.45 cd/klm
Organización:	unilateral abajo	Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).
Distancia entre mástiles:	30.000 m	La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.4.
Altura de montaje (1):	12.155 m	
Altura del punto de luz:	12.001 m	
Saliente sobre la calzada (2):	-2.800 m	
Inclinación del brazo (3):	5.0 °	
Longitud del brazo (4):	0.500 m	

## AVDA. DE LA FERIA (PRIMER TRAMO) / Datos de planificación

### Disposiciones de las luminarias



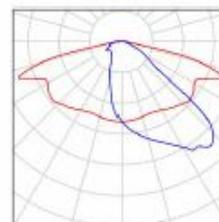
Luminaria:	Simon Lighting NAT L ISTANIUM 64LED GTF RJ_NDL 134W 700mA IA4
Flujo luminoso (Luminaria):	15700 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	15700 lm
Potencia de las luminarias:	134.0 W
Organización:	unilateral arriba
Distancia entre mástiles:	30.000 m
Altura de montaje (1):	12.155 m
Altura del punto de luz:	12.001 m
Saliente sobre la calzada (2):	0.200 m
Inclinación del brazo (3):	5.0 °
Longitud del brazo (4):	0.500 m

Valores máximos de la intensidad luminica  
 con 70°: 812 cd/klm  
 con 80°: 225 cd/klm  
 con 90°: 3.45 cd/klm  
 Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).  
 La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.4.

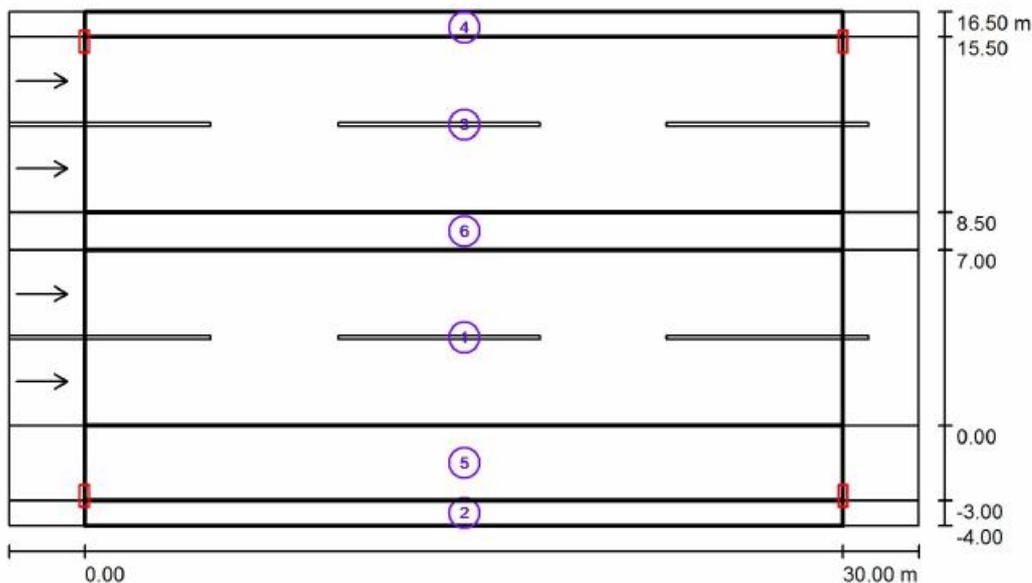
## AVDA. DE LA FERIA (PRIMER TRAMO) / Lista de luminarias

Simon Lighting NAT L ISTANIUM 64LED GTF RJ\_NDL 134W 700mA IA4  
 N° de artículo:  
 Flujo luminoso (Luminaria): 15700 lm  
 Flujo luminoso (Lámparas): 15700 lm  
 Potencia de las luminarias: 134.0 W  
 Clasificación luminarias según CIE: 100  
 Código CIE Flux: 36 70 95 100 100  
 Lámpara: 1 x MG141015 (Factor de corrección 1.000).

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



**AVDA. DE LA FERIA (PRIMER TRAMO) / Resultados luminotécnicos**



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:258

**Lista del recuadro de evaluación**

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1  
 Longitud: 30.000 m, Anchura: 7.000 m  
 Trama: 10 x 6 Puntos  
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.  
 Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070  
 Clase de iluminación seleccionada: ME1

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	2.00	0.84	0.84	8	0.90
Valores de consigna según clase:	$\geq 2.00$	$\geq 0.40$	$\geq 0.70$	$\leq 10$	$\geq 0.50$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

## AVDA. DE LA FERIA (PRIMER TRAMO) / Resultados luminotécnicos

### Lista del recuadro de evaluación

#### 2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1

Longitud: 30.000 m, Anchura: 1.000 m

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.

Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$E_m$ [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	21.80	0.77
Valores de consigna según clase:	$\geq 7.50$	$\geq 0.40$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

#### 3 Recuadro de evaluación Calzada 2

Longitud: 30.000 m, Anchura: 7.000 m

Trama: 10 x 6 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 2.

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

Clase de iluminación seleccionada: ME1 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	2.03	0.85	0.89	8	0.82
Valores de consigna según clase:	$\geq 2.00$	$\geq 0.40$	$\geq 0.70$	$\leq 10$	$\geq 0.50$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

#### 4 Recuadro de evaluación Camino peatonal 2

Longitud: 30.000 m, Anchura: 1.000 m

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.

Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$E_m$ [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	21.80	0.77
Valores de consigna según clase:	$\geq 7.50$	$\geq 0.40$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

## AVDA. DE LA FERIA (PRIMER TRAMO) / Resultados luminotécnicos

### Lista del recuadro de evaluación

5 Recuadro de evaluación Carril de estacionamiento 1

Longitud: 30.000 m, Anchura: 3.000 m

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Carril de estacionamiento 1.

Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$E_m$ [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	29.28	0.72
Valores de consigna según clase:	$\geq 7.50$	$\geq 0.40$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

6 Recuadro de evaluación Arcén central 1

Longitud: 30.000 m, Anchura: 1.500 m

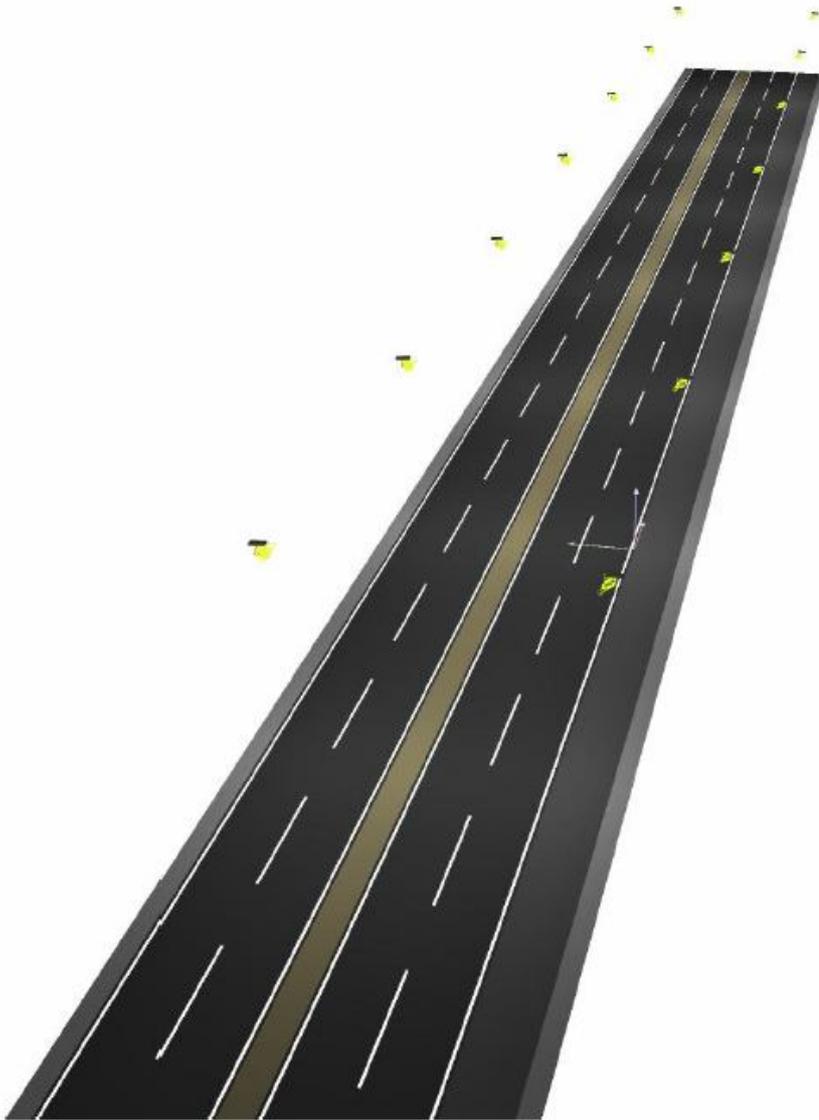
Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Arcén central 1.

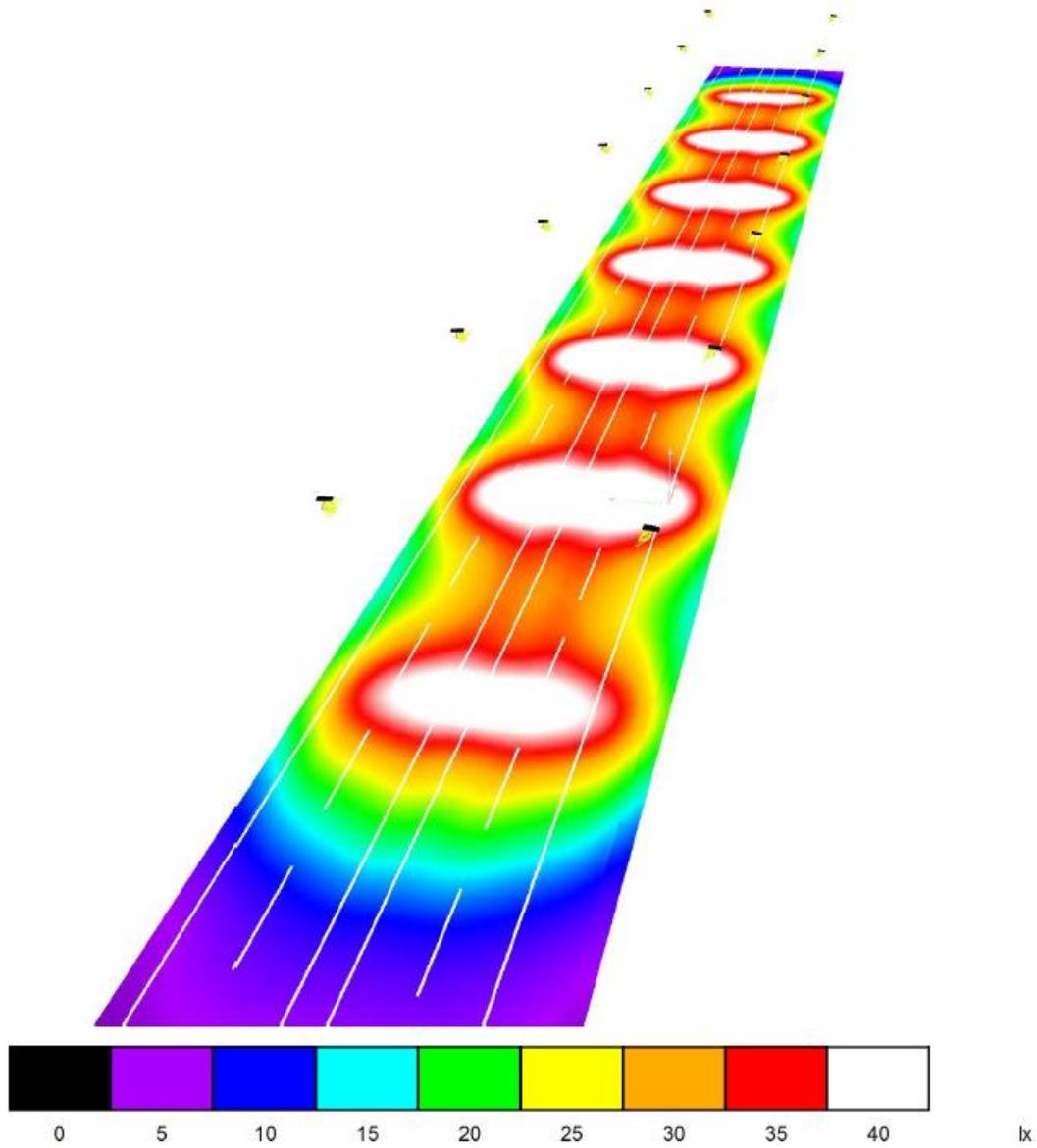
Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$E_m$ [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	38.20	0.85
Valores de consigna según clase:	$\geq 7.50$	$\geq 0.40$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

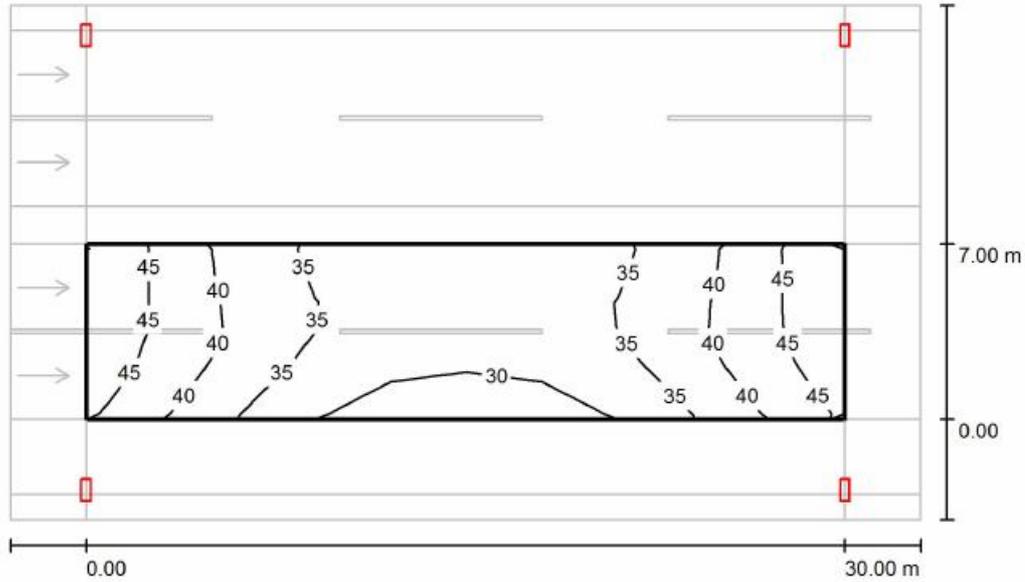
**AVDA. DE LA FERIA (PRIMER TRAMO) / Rendering (procesado) en 3D**



AVDA. DE LA FERIA (PRIMER TRAMO) / Rendering (procesado) de colores falsos



**AVDA. DE LA FERIA (PRIMER TRAMO) / Recuadro de evaluación Calzada 1 /  
 Isolíneas (E)**

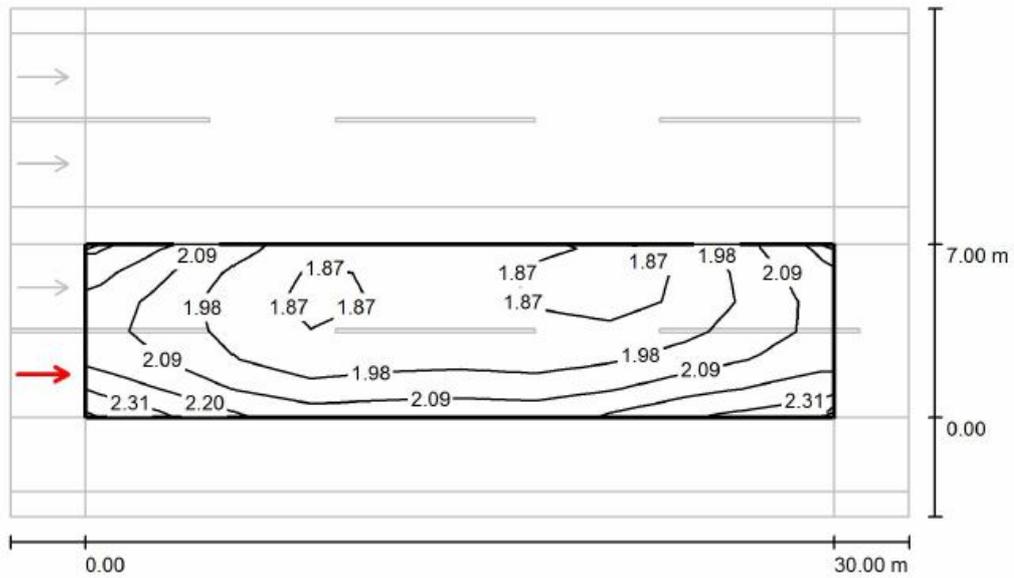


Valores en Lux, Escala 1 : 258

Trama: 10 x 6 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
37	28	47	0.749	0.589

**AVDA. DE LA FERIA (PRIMER TRAMO) / Recuadro de evaluación Calzada 1 /  
 Observador 1 / Isolíneas (L)**



Valores en Candela/m<sup>2</sup>, Escala 1 : 258

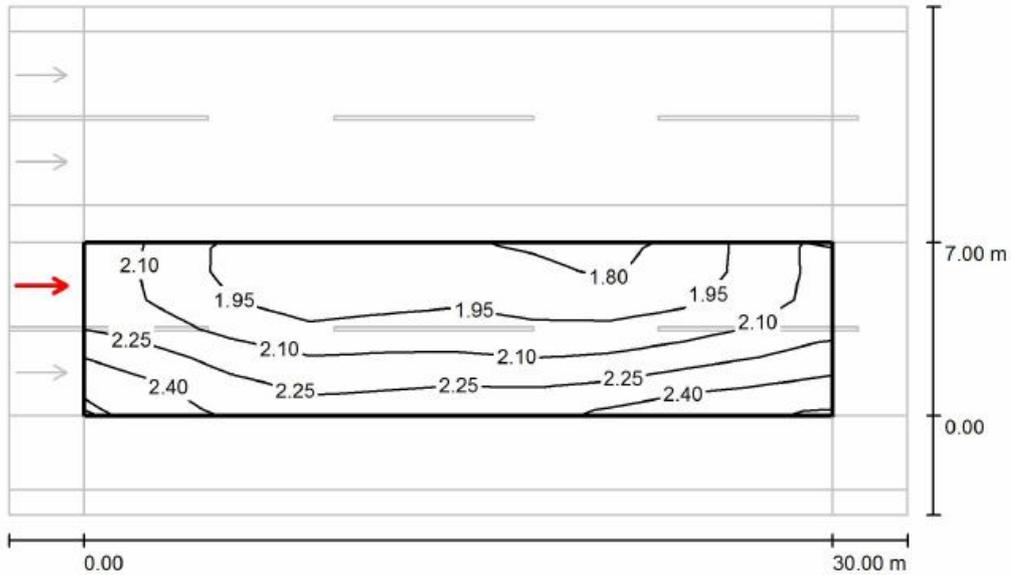
Trama: 10 x 6 Puntos

Posición del observador: (-60.000 m, 1.750 m, 1.500 m)

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	2.00	0.89	0.89	8
Valores de consigna según clase ME1:	≥ 2.00	≥ 0.40	≥ 0.70	≤ 10
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

AVDA. DE LA FERIA (PRIMER TRAMO) / Recuadro de evaluación Calzada 1 /  
Observador 2 / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m<sup>2</sup>, Escala 1 : 258

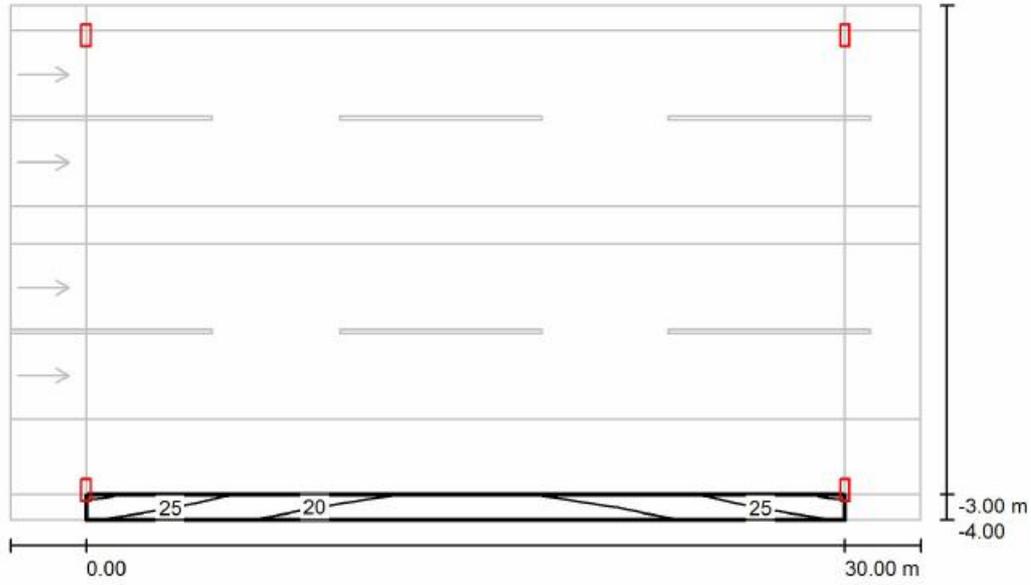
Trama: 10 x 6 Puntos

Posición del observador: (-60.000 m, 5.250 m, 1.500 m)

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	2.09	0.84	0.84	8
Valores de consigna según clase ME1:	≥ 2.00	≥ 0.40	≥ 0.70	≤ 10
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

**AVDA. DE LA FERIA (PRIMER TRAMO) / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 /  
 Isolíneas (E)**

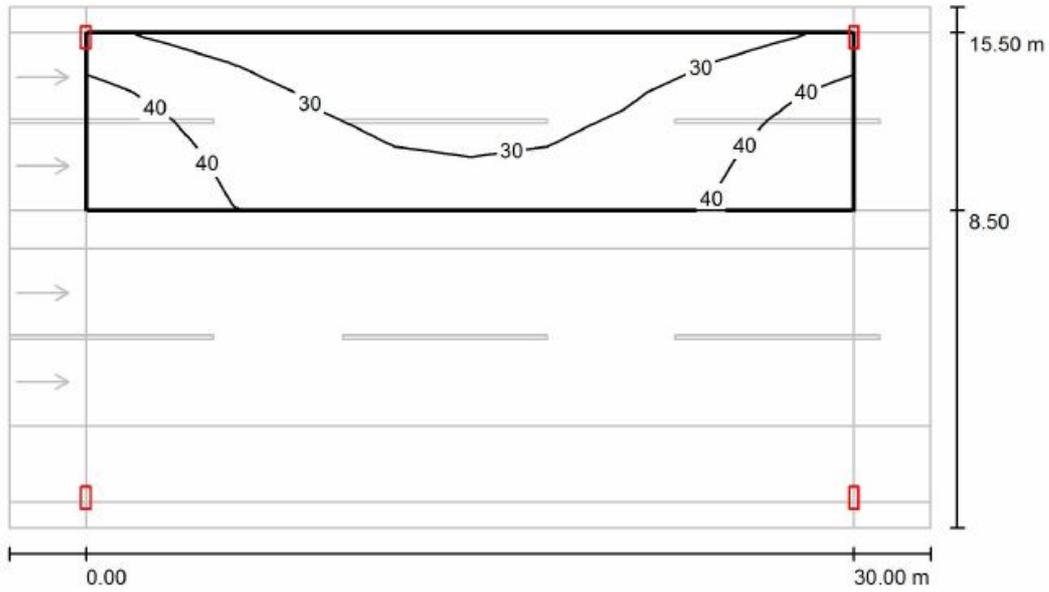


Valores en Lux, Escala 1 : 258

Trama: 10 x 3 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
22	17	29	0.769	0.578

**AVDA. DE LA FERIA (PRIMER TRAMO) / Recuadro de evaluación Calzada 2 /  
 Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 258

Trama: 10 x 6 Puntos

$E_m$  [lx]  
 33

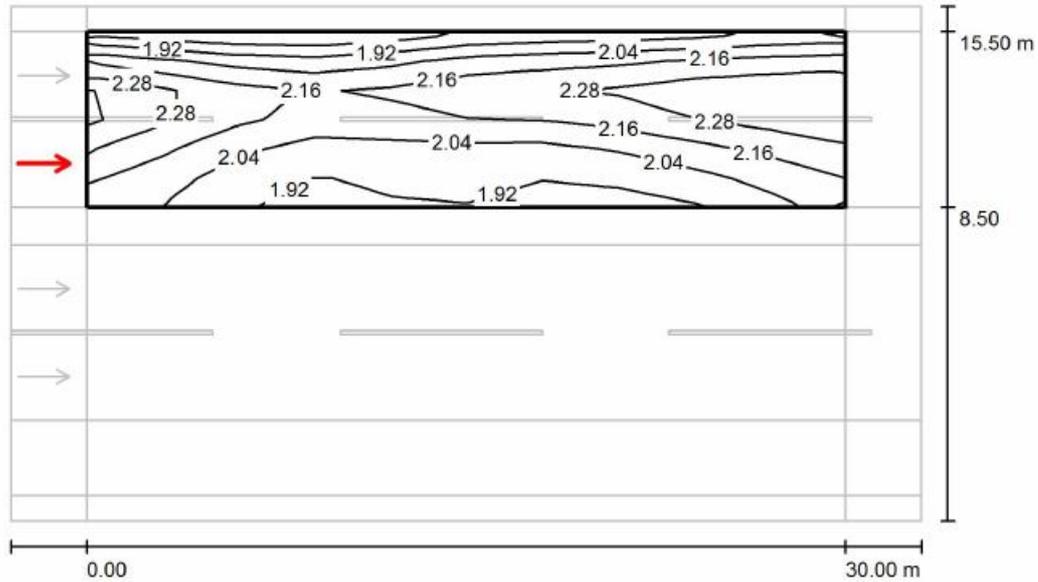
$E_{min}$  [lx]  
 21

$E_{max}$  [lx]  
 47

$E_{min} / E_m$   
 0.640

$E_{min} / E_{max}$   
 0.458

**AVDA. DE LA FERIA (PRIMER TRAMO) / Recuadro de evaluación Calzada 2 /  
 Observador 3 / Isolíneas (L)**



Valores en Candela/m<sup>2</sup>, Escala 1 : 258

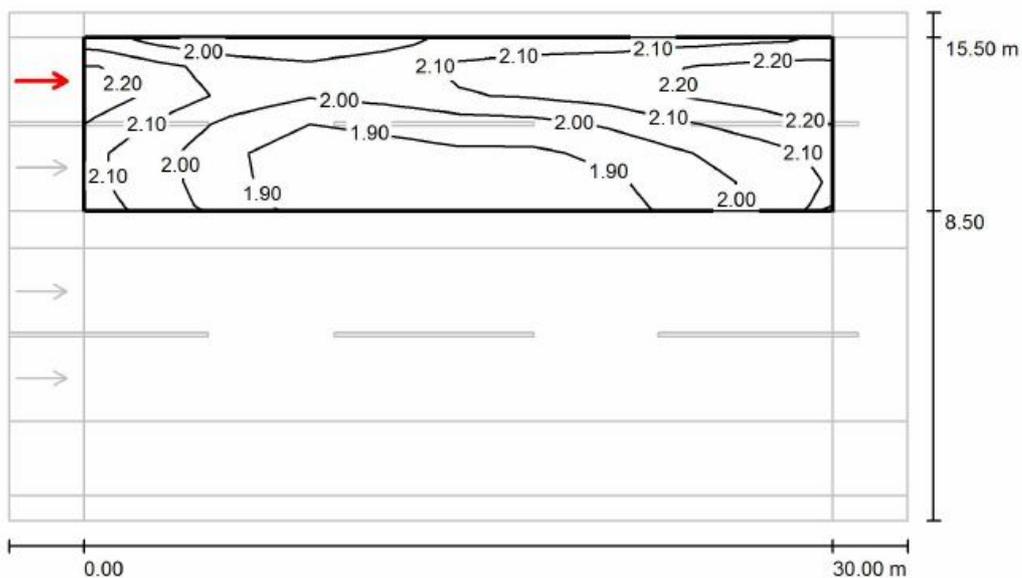
Trama: 10 x 6 Puntos

Posición del observador: (-60.000 m, 10.250 m, 1.500 m)

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	Tl [%]
Valores reales según cálculo:	2.10	0.85	0.89	8
Valores de consigna según clase ME1:	≥ 2.00	≥ 0.40	≥ 0.70	≤ 10
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

**AVDA. DE LA FERIA (PRIMER TRAMO) / Recuadro de evaluación Calzada 2 /  
 Observador 4 / Isolíneas (L)**



Valores en Candela/m<sup>2</sup>, Escala 1 : 258

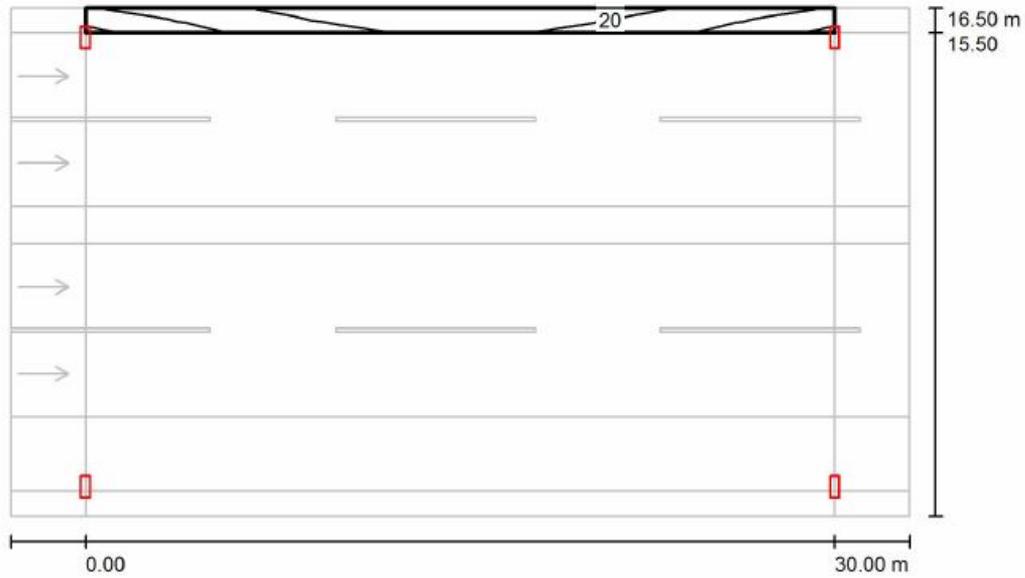
Trama: 10 x 6 Puntos

Posición del observador: (-60.000 m, 13.750 m, 1.500 m)

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	2.03	0.90	0.89	7
Valores de consigna según clase ME1:	≥ 2.00	≥ 0.40	≥ 0.70	≤ 10
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

AVDA. DE LA FERIA (PRIMER TRAMO) / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 /  
Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 258

Trama: 10 x 3 Puntos

$E_m$  [lx]  
22

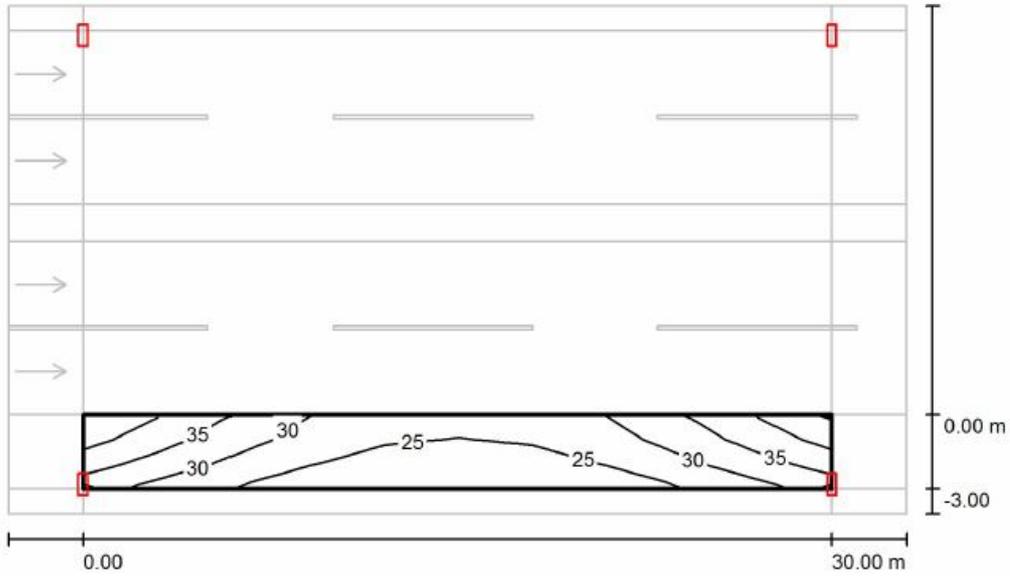
$E_{min}$  [lx]  
17

$E_{max}$  [lx]  
29

$E_{min} / E_m$   
0.769

$E_{min} / E_{max}$   
0.578

**AVDA. DE LA FERIA (PRIMER TRAMO) / Recuadro de evaluación Carril de estacionamiento 1 / Isolíneas (E)**

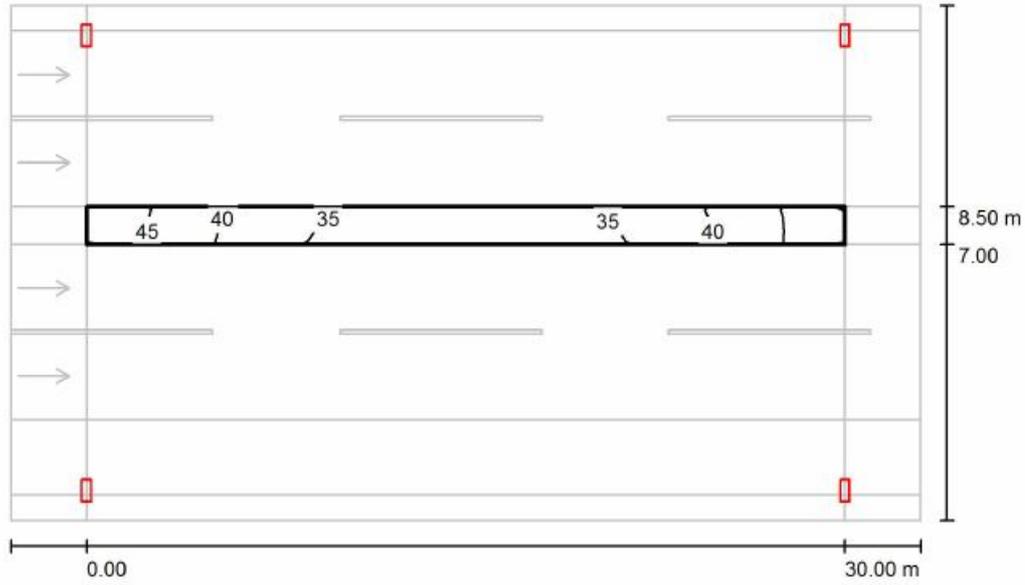


Valores en Lux, Escala 1 : 258

Trama: 10 x 3 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
29	21	41	0.721	0.511

**AVDA. DE LA FERIA (PRIMER TRAMO) / Recuadro de evaluación Arcén central 1 /  
 Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 258

Trama: 10 x 3 Puntos

$E_m$  [lx]  
 38

$E_{min}$  [lx]  
 33

$E_{max}$  [lx]  
 47

$E_{min} / E_m$   
 0.852

$E_{min} / E_{max}$   
 0.695

SUSTITUCION DE LUMINARIAS EN C/ VEGA



31.10.2017

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

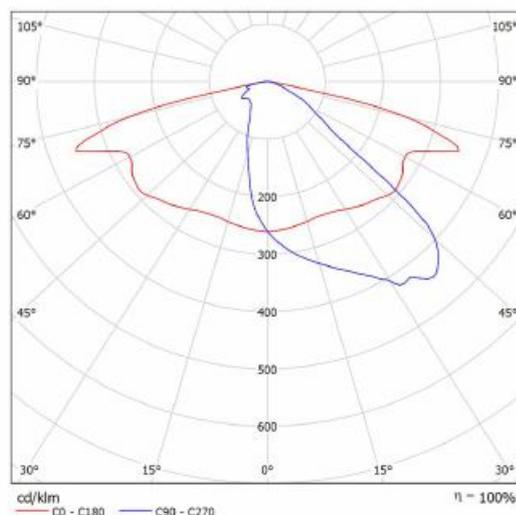
Índice

<b>SUSTITUCION DE LUMINARIAS EN C/ VEGA</b>	
Portada del proyecto	1
Índice	2
<b>Simon Lighting NAT L ISTANIUM 64LED GTF RJ_ NDL 192W 1000mA IA4</b>	
Hoja de datos de luminarias	3
<b>C/ VEGA (PRIMER TRAMO)</b>	
Datos de planificación	4
Lista de luminarias	5
Resultados luminotécnicos	6
Rendering (procesado) en 3D	9
Rendering (procesado) de colores falsos	10
<b>Recuadros de evaluación</b>	
<b>Recuadro de evaluación Calzada 1</b>	
Isolíneas (E)	11
<b>Observador</b>	
<b>Observador 1</b>	
Isolíneas (L)	12
<b>Observador 2</b>	
Isolíneas (L)	13
<b>Recuadro de evaluación Camino peatonal 1</b>	
Isolíneas (E)	14
<b>Recuadro de evaluación Camino peatonal 2</b>	
Isolíneas (E)	15
<b>Recuadro de evaluación Carril de estacionamiento 1</b>	
Isolíneas (E)	16

Simon Lighting NAT L ISTANIUM 64LED GTF RJ\_ NDL 192W 1000mA IA4 / Hoja de datos de luminarias

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

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 36 70 95 100 100

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

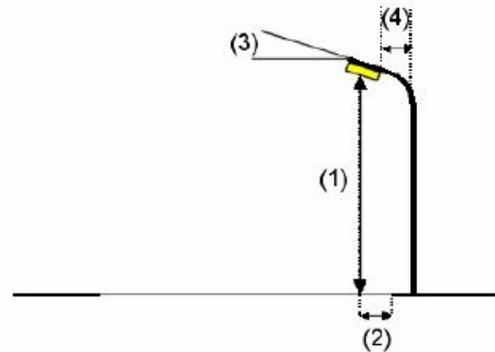
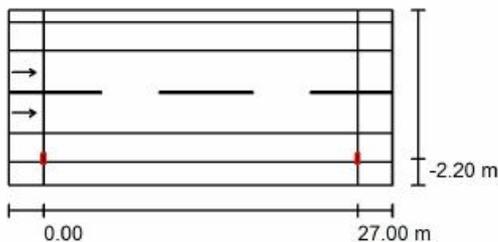
## C/ VEGA (PRIMER TRAMO) / Datos de planificación

### Perfil de la vía pública

Camino peatonal 2	(Anchura: 1.000 m)
Carril de estacionamiento 2	(Anchura: 2.500 m)
Calzada 1	(Anchura: 7.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Carril de estacionamiento 1	(Anchura: 2.500 m)
Camino peatonal 1	(Anchura: 2.000 m)

Factor mantenimiento: 0.85

### Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	Simon Lighting NAT L ISTANIUM 64LED GTF RJ_ NDL 192W 1000mA IA4
Flujo luminoso (Luminaria):	20200 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	20200 lm
Potencia de las luminarias:	192.0 W
Organización:	unilateral abajo
Distancia entre mástiles:	27.000 m
Altura de montaje (1):	12.154 m
Altura del punto de luz:	11.999 m
Saliente sobre la calzada (2):	-2.200 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	0.500 m

Valores máximos de la intensidad lumínica  
 con 70°: 808 cd/klm  
 con 80°: 80 cd/klm  
 con 90°: 3.24 cd/klm

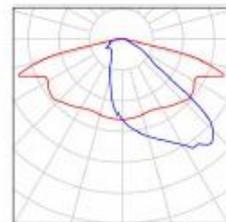
Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.  
 La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.

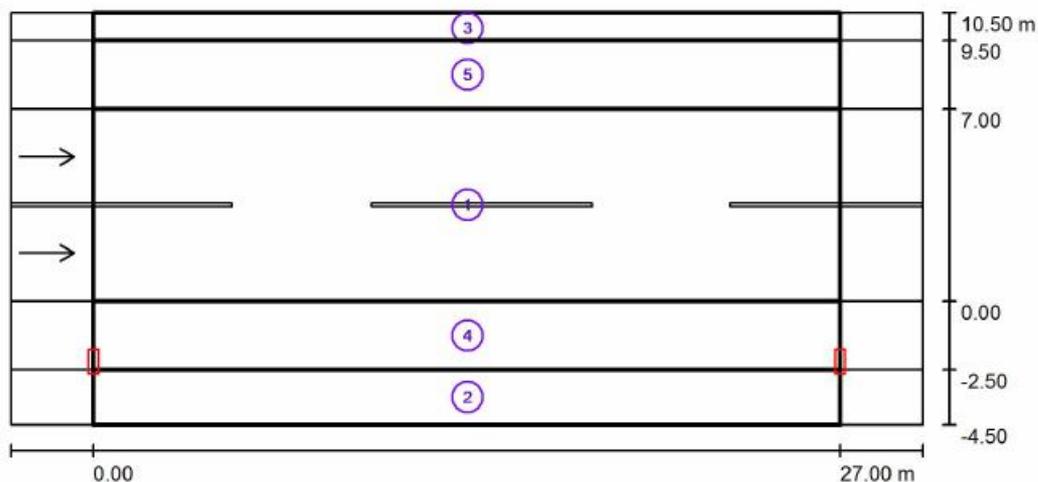
## C/ VEGA (PRIMER TRAMO) / Lista de luminarias

Simon Lighting NAT L ISTANIUM 64LED GTF RJ\_ NDL 192W 1000mA IA4  
 N° de artículo:  
 Flujo luminoso (Luminaria): 20200 lm  
 Flujo luminoso (Lámparas): 20200 lm  
 Potencia de las luminarias: 192.0 W  
 Clasificación luminarias según CIE: 100  
 Código CIE Flux: 36 70 95 100 100  
 Lámpara: 1 x MG141015 (Factor de corrección 1.000).

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



### C/ VEGA (PRIMER TRAMO) / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:236

#### Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1  
 Longitud: 27.000 m, Anchura: 7.000 m  
 Trama: 10 x 6 Puntos  
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.  
 Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070  
 Clase de iluminación seleccionada: ME2

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	1.77	0.70	0.86	7	0.91
Valores de consigna según clase:	≥ 1.50	≥ 0.40	≥ 0.70	≤ 10	≥ 0.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

## C/ VEGA (PRIMER TRAMO) / Resultados luminotécnicos

### Lista del recuadro de evaluación

2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1

Longitud: 27.000 m, Anchura: 2.000 m

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.

Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$E_m$ [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	23.80	0.77
Valores de consigna según clase:	$\geq 7.50$	$\geq 0.40$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

3 Recuadro de evaluación Camino peatonal 2

Longitud: 27.000 m, Anchura: 1.000 m

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.

Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$E_m$ [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	24.68	0.89
Valores de consigna según clase:	$\geq 7.50$	$\geq 0.40$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

4 Recuadro de evaluación Carril de estacionamiento 1

Longitud: 27.000 m, Anchura: 2.500 m

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Carril de estacionamiento 1.

Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$E_m$ [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	29.07	0.76
Valores de consigna según clase:	$\geq 7.50$	$\geq 0.40$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

e-11111

## C/ VEGA (PRIMER TRAMO) / Resultados luminotécnicos

### Lista del recuadro de evaluación

5 Recuadro de evaluación Carril de estacionamiento 2

Longitud: 27.000 m, Anchura: 2.500 m

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Carril de estacionamiento 2.

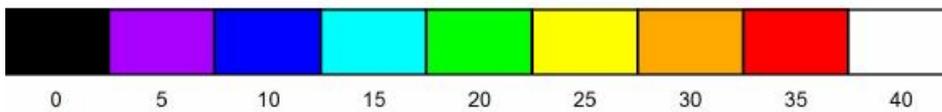
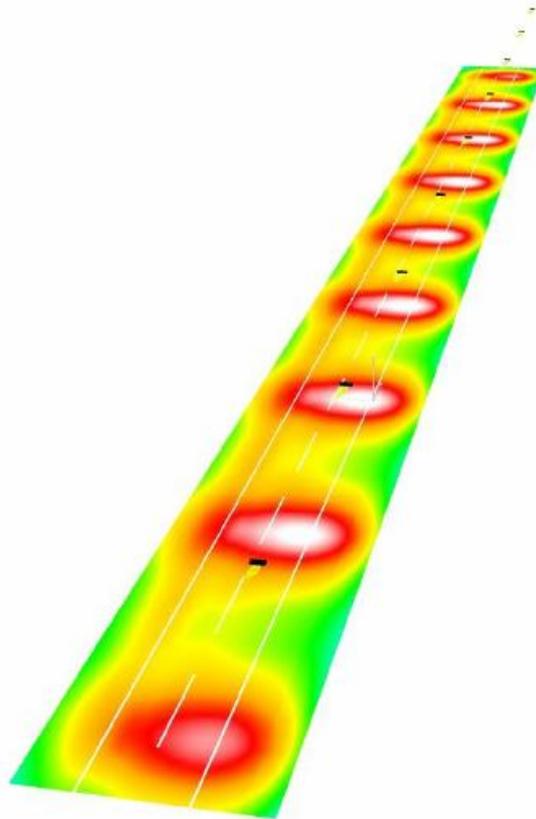
Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$E_m$ [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	29.13	0.87
Valores de consigna según clase:	$\geq 7.50$	$\geq 0.40$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

## C/ VEGA (PRIMER TRAMO) / Rendering (procesado) en 3D

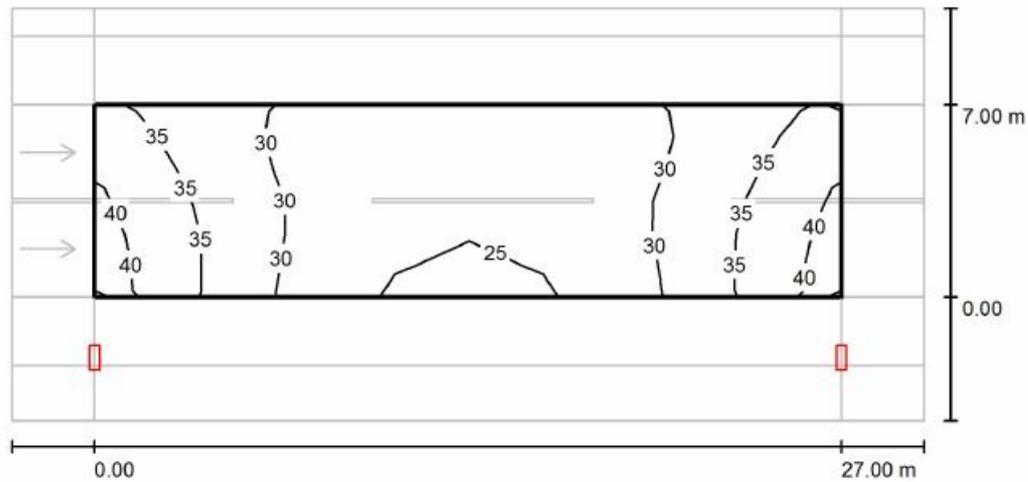


**C/ VEGA (PRIMER TRAMO) / Rendering (procesado) de colores falsos**



lx

C/ VEGA (PRIMER TRAMO) / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Isolíneas (E)

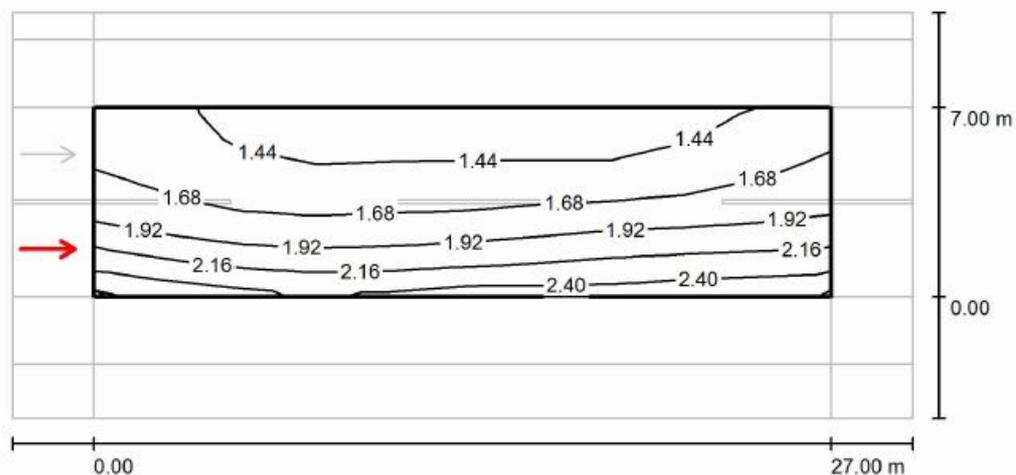


Valores en Lux, Escala 1 : 236

Trama: 10 x 6 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
31	24	40	0.784	0.603

C/ VEGA (PRIMER TRAMO) / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 1 /  
Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 236

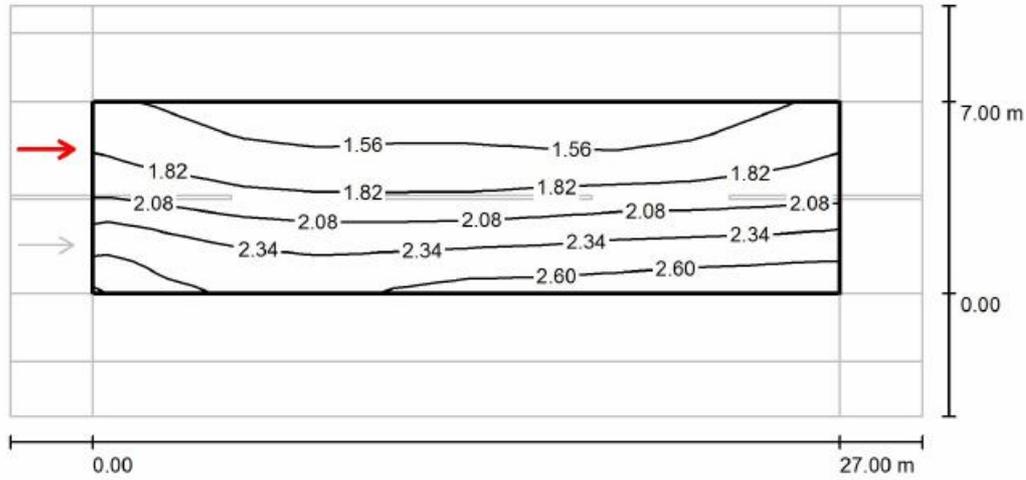
Trama: 10 x 6 Puntos

Posición del observador: (-60.000 m, 1.750 m, 1.500 m)

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	$L_m$ [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	1.77	0.73	0.88	7
Valores de consigna según clase ME2:	≥ 1.50	≥ 0.40	≥ 0.70	≤ 10
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

**C/ VEGA (PRIMER TRAMO) / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 2 /  
 Isolíneas (L)**



Valores en Candela/m<sup>2</sup>, Escala 1 : 236

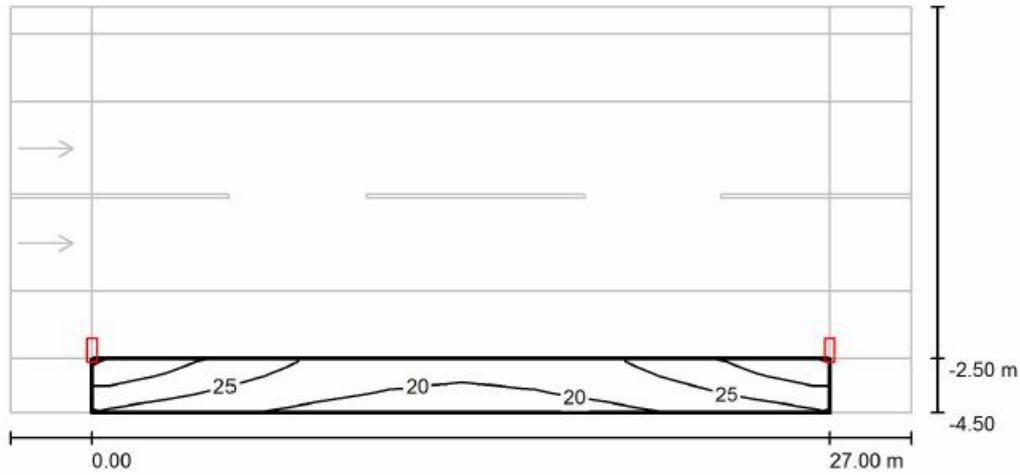
Trama: 10 x 6 Puntos

Posición del observador: (-60.000 m, 5.250 m, 1.500 m)

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	1.99	0.70	0.86	6
Valores de consigna según clase ME2:	≥ 1.50	≥ 0.40	≥ 0.70	≤ 10
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

**C/ VEGA (PRIMER TRAMO) / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Isolíneas (E)**

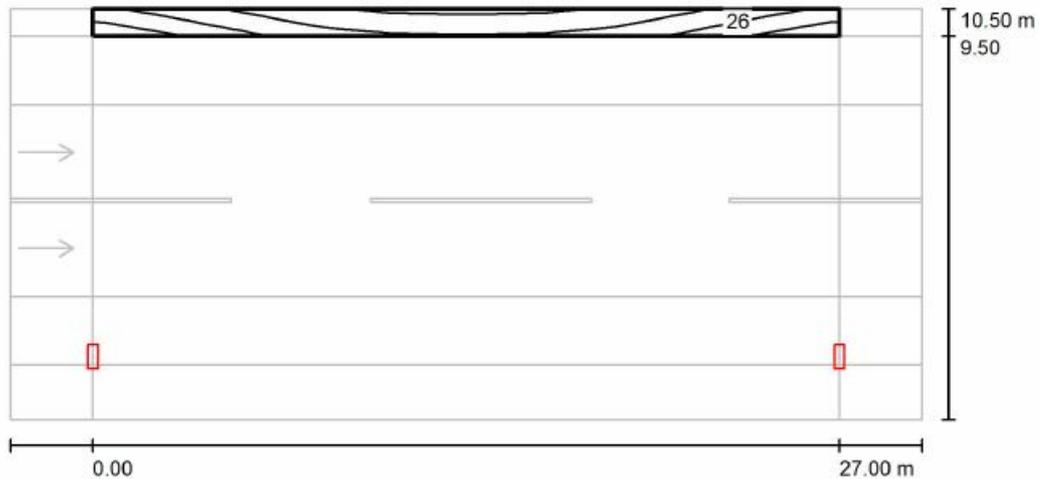


Valores en Lux, Escala 1 : 236

Trama: 10 x 3 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
24	18	33	0.768	0.558

**C/ VEGA (PRIMER TRAMO) / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Isolíneas (E)**

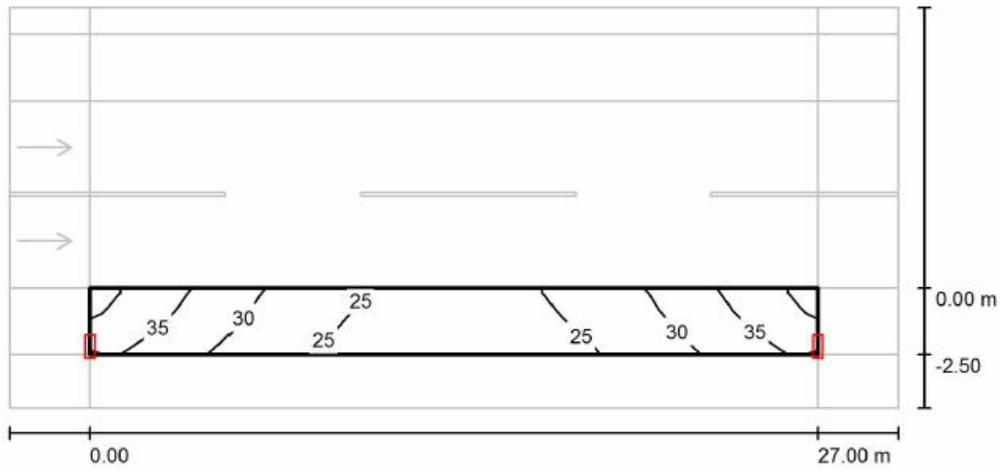


Valores en Lux, Escala 1 : 236

Trama: 10 x 3 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
25	22	29	0.887	0.765

**C/ VEGA (PRIMER TRAMO) / Recuadro de evaluación Carril de estacionamiento 1 /  
 Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 236

Trama: 10 x 3 Puntos

$E_m$  [lx]  
 29

$E_{min}$  [lx]  
 22

$E_{max}$  [lx]  
 39

$E_{min} / E_m$   
 0.764

$E_{min} / E_{max}$   
 0.566

SUSTITUCION DE LUMINARIAS EN C/ VEGA



31.10.2017

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

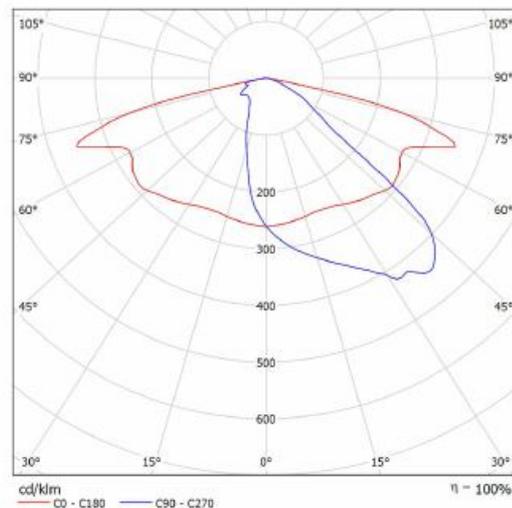
Índice

<b>SUSTITUCION DE LUMINARIAS EN C/ VEGA</b>	
Portada del proyecto	1
Índice	2
<b>Simon Lighting NAT L ISTANIUM 64LED GTF RJ_ NDL 102W 530mA IA4</b>	
Hoja de datos de luminarias	3
<b>C/ VEGA (SEGUNDO TRAMO)</b>	
Datos de planificación	4
Lista de luminarias	5
Resultados luminotécnicos	6
Rendering (procesado) en 3D	8
Rendering (procesado) de colores falsos	9
<b>Recuadros de evaluación</b>	
<b>Recuadro de evaluación Calzada 1</b>	
Isolíneas (E)	10
<b>Observador</b>	
<b>Observador 1</b>	
Isolíneas (L)	11
<b>Observador 2</b>	
Isolíneas (L)	12
<b>Recuadro de evaluación Camino peatonal 1</b>	
Isolíneas (E)	13
<b>Recuadro de evaluación Camino peatonal 2</b>	
Isolíneas (E)	14

Simon Lighting NAT L ISTANIUM 64LED GTF RJ\_ NDL 102W 530mA IA4 / Hoja de datos de luminarias

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

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 36 70 95 100 100

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

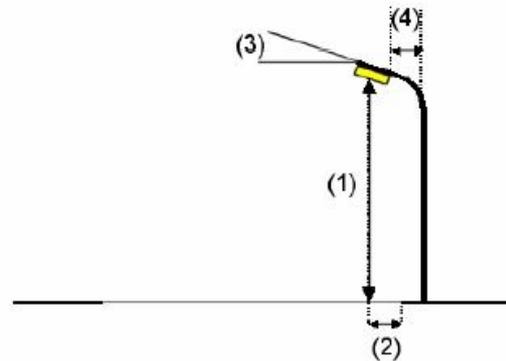
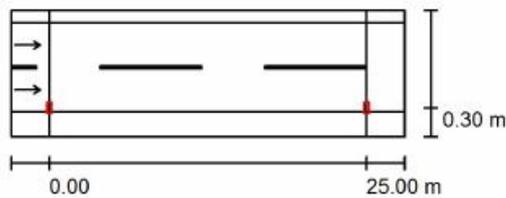
## C/ VEGA (SEGUNDO TRAMO) / Datos de planificación

### Perfil de la vía pública

Camino peatonal 2 (Anchura: 1.000 m)  
 Calzada 1 (Anchura: 7.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)  
 Camino peatonal 1 (Anchura: 2.000 m)

Factor mantenimiento: 0.85

### Disposiciones de las luminarias

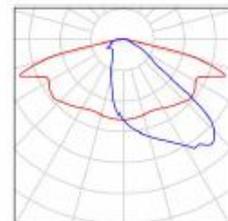


Luminaria:	Simon Lighting NAT L ISTANIUM 64LED GTF RJ_NDL 102W 530mA IA4	
Flujo luminoso (Luminaria):	12700 lm	Valores máximos de la intensidad lumínica
Flujo luminoso (Lámparas):	12700 lm	con 70°: 808 cd/klm
Potencia de las luminarias:	102.0 W	con 80°: 80 cd/klm
Organización:	unilateral abajo	con 90°: 3.24 cd/klm
Distancia entre mástiles:	25.000 m	Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).
Altura de montaje (1):	8.155 m	La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.
Altura del punto de luz:	8.000 m	La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.
Saliente sobre la calzada (2):	0.300 m	
Inclinación del brazo (3):	0.0 °	
Longitud del brazo (4):	0.500 m	

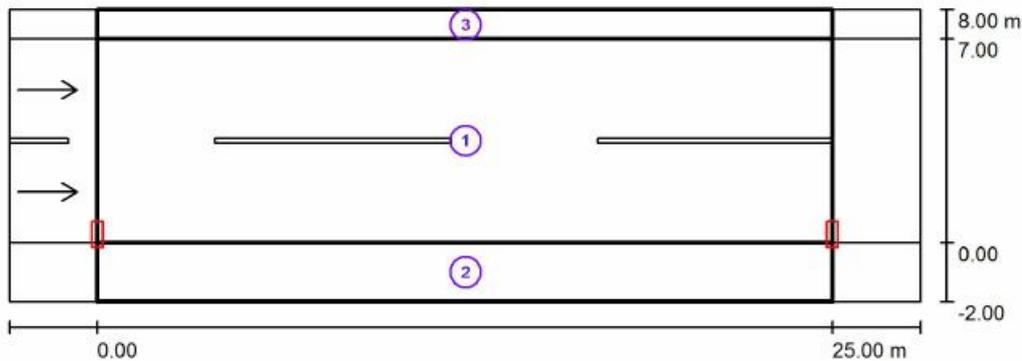
## C/ VEGA (SEGUNDO TRAMO) / Lista de luminarias

Simon Lighting NAT L ISTANIUM 64LED GTF RJ\_NDL 102W 530mA IA4  
 N° de artículo:  
 Flujo luminoso (Luminaria): 12700 lm  
 Flujo luminoso (Lámparas): 12700 lm  
 Potencia de las luminarias: 102.0 W  
 Clasificación luminarias según CIE: 100  
 Código CIE Flux: 36 70 95 100 100  
 Lámpara: 1 x MG141015 (Factor de corrección 1.000).

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



### C/ VEGA (SEGUNDO TRAMO) / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:222

#### Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1  
 Longitud: 25.000 m, Anchura: 7.000 m  
 Trama: 10 x 6 Puntos  
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.  
 Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070  
 Clase de iluminación seleccionada: ME2

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	1.91	0.68	0.75	10	0.65
Valores de consigna según clase:	$\geq 1.50$	$\geq 0.40$	$\geq 0.70$	$\leq 10$	$\geq 0.50$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

### C/ VEGA (SEGUNDO TRAMO) / Resultados luminotécnicos

#### Lista del recuadro de evaluación

- 2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1  
 Longitud: 25.000 m, Anchura: 2.000 m  
 Trama: 10 x 3 Puntos  
 Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.  
 Clase de iluminación seleccionada: CE5

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$E_m$ [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	21.51	0.55
Valores de consigna según clase:	$\geq 7.50$	$\geq 0.40$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

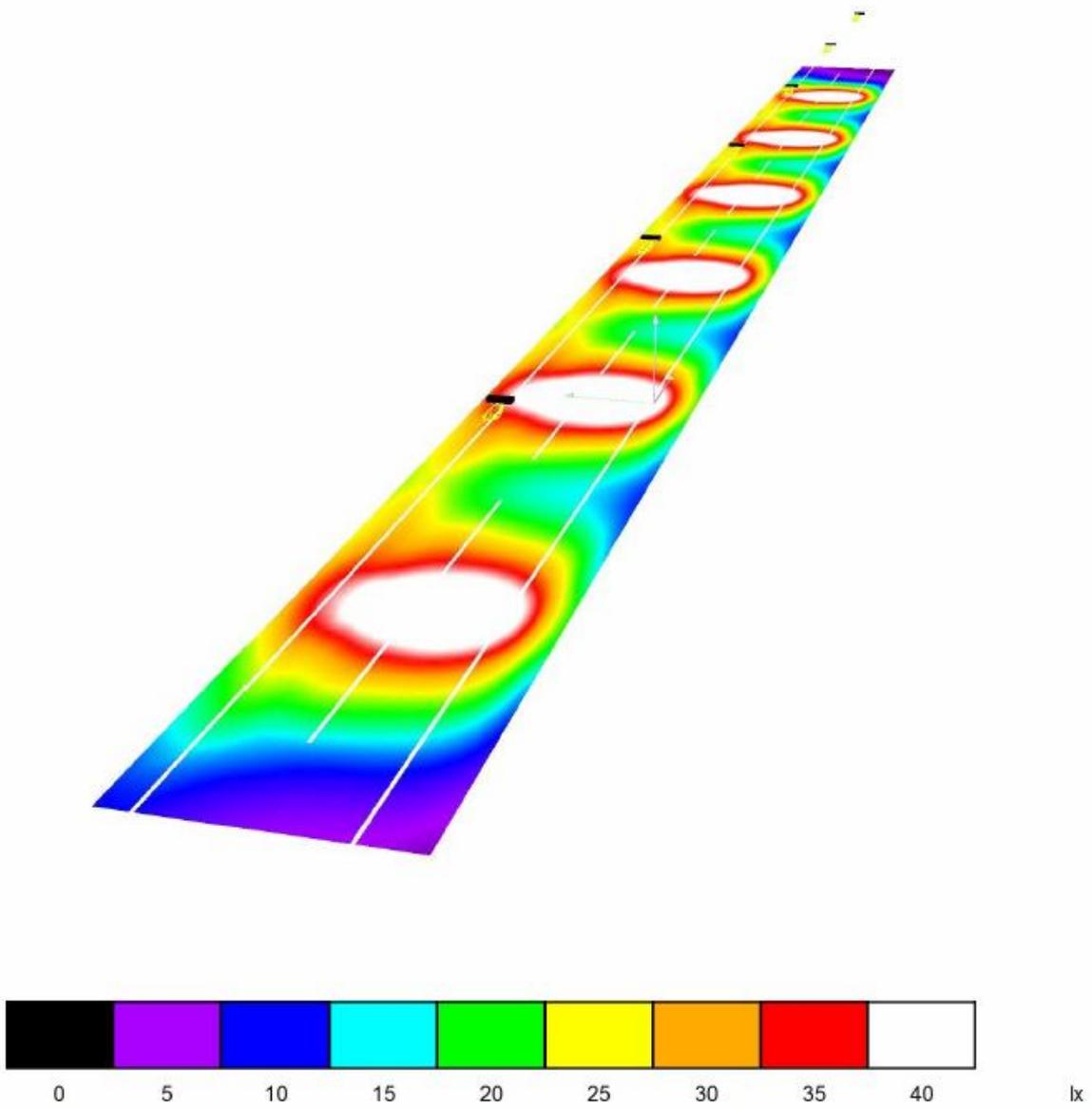
- 3 Recuadro de evaluación Camino peatonal 2  
 Longitud: 25.000 m, Anchura: 1.000 m  
 Trama: 10 x 3 Puntos  
 Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.  
 Clase de iluminación seleccionada: CE5

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

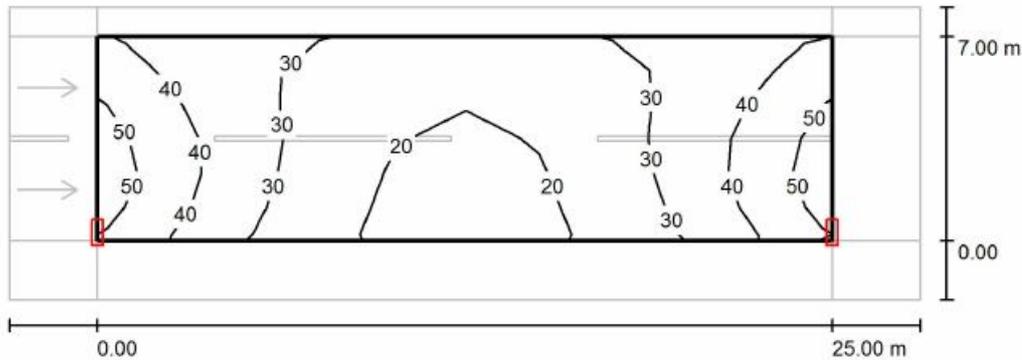
	$E_m$ [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	29.05	0.84
Valores de consigna según clase:	$\geq 7.50$	$\geq 0.40$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

**C/ VEGA (SEGUNDO TRAMO) / Rendering (procesado) en 3D**





**C/ VEGA (SEGUNDO TRAMO) / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Isolíneas (E)**

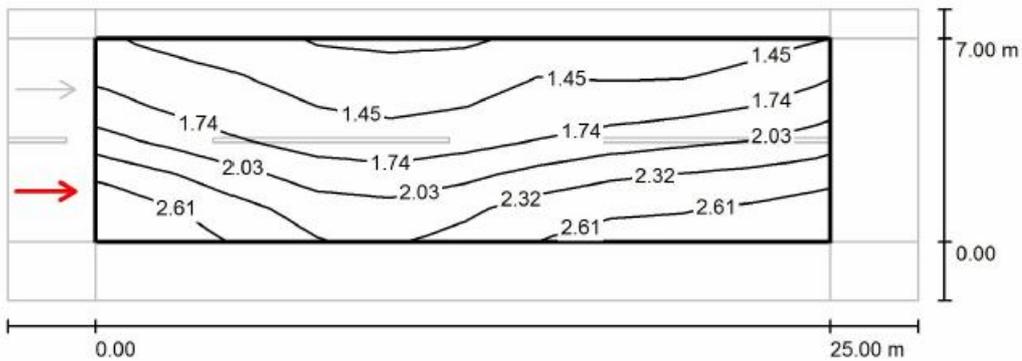


Valores en Lux, Escala 1 : 222

Trama: 10 x 6 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
31	16	51	0.516	0.315

**C/ VEGA (SEGUNDO TRAMO) / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 1 /  
Isolíneas (L)**



Valores en Candela/m², Escala 1 : 222

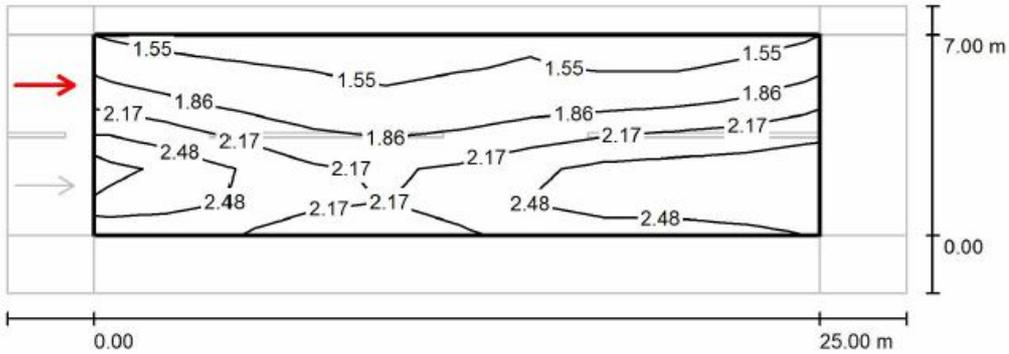
Trama: 10 x 6 Puntos

Posición del observador: (-60.000 m, 1.750 m, 1.500 m)

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	$L_m$ [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	1.91	0.69	0.75	10
Valores de consigna según clase ME2:	$\geq 1.50$	$\geq 0.40$	$\geq 0.70$	$\leq 10$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

**C/ VEGA (SEGUNDO TRAMO) / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 2 /  
Isolíneas (L)**

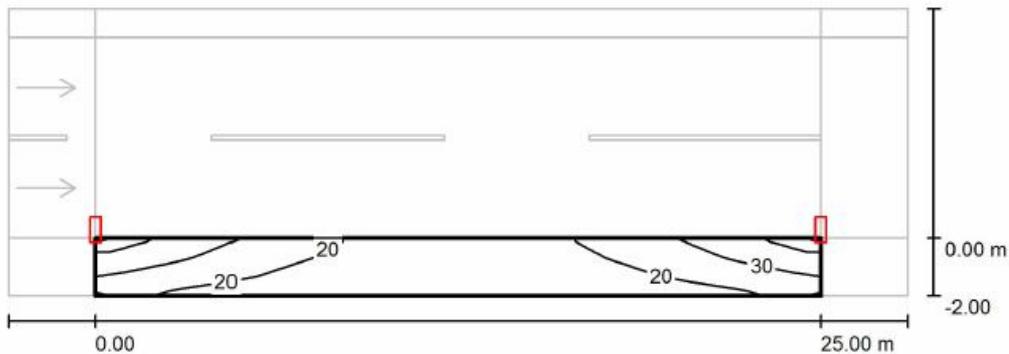


Valores en Candela/m<sup>2</sup>, Escala 1 : 222

Trama: 10 x 6 Puntos  
Posición del observador: (-60.000 m, 5.250 m, 1.500 m)  
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	2.06	0.68	0.80	9
Valores de consigna según clase ME2:	≥ 1.50	≥ 0.40	≥ 0.70	≤ 10
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

**C/ VEGA (SEGUNDO TRAMO) / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 /  
Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 222

Trama: 10 x 3 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
22	12	40	0.550	0.298

C/ VEGA (SEGUNDO TRAMO) / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 /  
Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 222

Trama: 10 x 3 Puntos

$E_m$  [lx]  
29

$E_{min}$  [lx]  
24

$E_{max}$  [lx]  
37

$E_{min} / E_m$   
0.843

$E_{min} / E_{max}$   
0.664

Zamora, Noviembre de 2.017

DIRECTORA DEL PROYECTO  
La Ingeniera Técnica Municipal

Fdo.: Amparo Andrés Benito

Ingeniero Técnico Industrial

Fdo.: Jesús A. Sánchez Fernández

## **ANEXO IV**

# **PLANING PARA EL DESARROLLO DE LAS OBRAS**

## PLANING PARA EL DESARROLLO DE LAS OBRAS

PROGRAMA DE DESARROLLO DE LOS TRABAJOS DE OBRA DEL PROYECTO MUNICIPAL																
RENOVACIÓN PROYECTO RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO A LED EN VARIAS ZONAS DE LA CIUDAD DE ZAMORA 2ª FASE																
	PRIMER MES				SEGUNDO MES				TERCER MES				CUARTO MES			
	Semana				Semana				Semana				Semana			
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª	12ª	13ª	14ª	15ª	16ª
<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>																
<b>CANALIZACIONES, ARQUETAS Y CIMENTACIONES</b>																
<b>RECEPCION</b>																
Material eléctrico																
Soportes																
Luminarias																
<b>MONTAJE ELECTRICICO</b>																
Mecánico																
Eléctrico																
<b>REMATES OBRA CIVIL</b>																
<b>PUESTA EN MARCHA</b>																

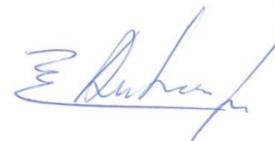
Zamora, Noviembre de 2.017

DIRECTORA DEL PROYECTO  
La Ingeniera Técnica Municipal



Fdo.: Amparo Andrés Benito

Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Jesús A. Sánchez Fernández

# **ANEXO V**

## **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

## **INTRODUCCIÓN**

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, tiene la finalidad de determinar las características técnicas que deberán cumplir cada uno de los elementos que constituyen las obras del presente Proyecto

RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO A LED EN VARIAS ZONAS DE LA CIUDAD DE ZAMORA 1ª FASE así como para servir de base para la contratación de estas obras.

**Se Cumplirá con la legislación vigente, en especial y de forma no exhaustiva:**

### **MATERIAL ELÉCTRICO**

Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, relativo a las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados Límites de Tensión.

Real Decreto 1468/1988, de 2 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Etiquetado, Presentación y Publicidad de los Productos Industriales destinados a su venta directa a los consumidores y usuarios.

Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 y su Guía de Interpretación.

Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

Rectificación a 83/189/CEE.

Rectificación a la directiva 93/68/CEE del Consejo.

Real Decreto 154/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, por el que se regula las exigencias de seguridad del Material Eléctrico destinado a ser utilizado en determinados Límites de Tensión y su Guía de Interpretación.

Real Decreto 842/2002 por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT-01 a ITC-BT-51.

Real Decreto 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos.

Directiva 93/68/CEE del Consejo de 22 de julio de 1993 modificación de directivas anteriores.

Resolución de 20 de marzo de 1996, de la Dirección General de Seguridad Industrial del Departamento de Industrial, por la que se actualiza el apartado b) del anexo II contenido en la Orden del Ministerio de Industria y Energía de 6 de junio de 1989. Se reconocen como marcas de conformidad las marcas N de AENOR y ENEC.

Directiva 2001/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la seguridad general de los productos.

Directiva de Baja Tensión- 2006/95/CEE. Relativa a la aproximación de las Legislaciones de los estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.

Directiva ROHS 2011/65/UE. Relativa a las restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.

Directiva de Ecodiseño 2009/125/CE. Por la que se instaura un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.

Reglamento N° 1194/2012 de la por el que se aplica la Directiva de Ecodiseño-2009/125/CE a las lámparas direccionales, lámparas LED y sus equipos.

Reglamento CE n° 245/2009, de la Comisión de 18 de marzo por el que se aplica la Directiva 2005/32/CE del Parlamento Europeo relativo a los requisitos de diseño ecológico, para lámparas, balastos y luminarias.

Reglamento 874/2012 de la Comisión de 12 de julio de 2012 por el que se complementa la Directiva 2010/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo al etiquetado energético de las lámparas eléctricas y las luminarias - Borrador CIE TC 4-48. "The effect of spectral power distribution on lighting for urban and pedestrian areas". En fase de elaboración y redacción.

Reglamento 874/2012 de la Comisión de 12 de julio de 2012 por el que se complementa la Directiva 2010/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo al etiquetado energético de las lámparas eléctricas y las luminarias.

### **COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNETICA**

Directiva 89/336/CEE del Consejo de 3 de Mayo sobre aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros relativas a la Compatibilidad Electromagnética.

Directiva 92/31/CEE del Consejo de 28 de Abril por la que se modifica la Directiva 89/336/CEE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre Compatibilidad Electromagnética.

Real Decreto 444/1994, de 11 de marzo, por el que se establece los procedimientos de evaluación de la conformidad y los requisitos de protección relativos a compatibilidad electromagnética de los equipos, sistemas e instalaciones.

Real Decreto 1950/1995, de 1 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 444/1994, de 11 de marzo, por el que se establecen los procedimientos de evaluación de la conformidad

los requisitos de protección relativos a compatibilidad electromagnética de los equipos, sistemas e instalaciones.

Directiva de Compatibilidad Electromagnética- 2004/108/CEE. Relativa a la aproximación de las Legislaciones de los estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética y por la que se deroga la directiva 89/336/CE.

## **LUMINARIAS**

En líneas generales todas las luminarias estarán herméticamente cerradas con capacidad para alojar en su interior el equipo de encendido de la lámpara LED, con un elevado factor de mantenimiento y reflector de aluminio abrillantado y anodizado y cierre del bloque óptico.

En todo caso cumplirán el marcado CE, y condiciones de estanquidad para el bloque óptico IP  $\geq$  66, resistencia al impacto mínima IK  $\geq$  10, clase de aislamiento II y equipo de regulación DDF27.

## **SOPORTES**

Los actuales soportes serán sustituidos por columnas AM-10 de 7 y 10 m de altura con brazos de 1 m de saliente.

## **CIMENTACIONES**

Se realizarán nuevas cimentaciones para columnas de 7 y 10 m de las dimensiones especificadas en presupuesto y planos.

## **CONDUCTORES**

Los conductores serán de cobre, con aislamiento y cubierta de Policloruro de vinilo de 1000 voltios de aislamiento de resistencia eléctrica, según Norma UNE 21022 y su construcción y ensayo cumplirán la norma UNE 21123 (IEC 60502).

- unipolares flexibles para canalización subterránea.

*Cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.*

En el interior de los soportes los cables son y serán multipolares flexibles.

*Cable multipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3x2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.*

## DERIVACIONES

La derivación de la red general para alimentación del punto de luz se realizará en el interior de una caja estanca que se alojará en el interior del soporte de la luminaria si es columna o báculo, siendo accesible a través de la portezuela de registro de la columna.

En el interior de esta caja también se alojarán los fusible de protección de los conductores activos del circuito de corriente y del circuito de doble nivel de cada punto de luz. Características técnicas.

Índice estanqueidad: mínimo IP 55.

- Índice resistencia impacto: mínimo IK-07.
- Fusible cilíndrico: rápido conforme a norma EN 60-127.
- Poder de corte fusible: 1,5 A
- Regletas de paso: conforme a normas UNE-EN 60998.

## PUESTA A TIERRA

En esta instalación las luminarias son de Clase II.

En la memoria, planos y presupuesto se describe las actuaciones del proyecto para actualizar las instalaciones existentes.

Se pondrá a tierra el soporte de la luminaria cuando este pueda ser accesible a las personas.

El circuito de puesta a tierra ofrecerá una resistencia máxima de puesta a tierra de las partes metálicas accesibles de la instalación tal que, no pueda dar lugar a tensiones de contacto superior a 24 voltios .

El circuito de puesta a tierra estará constituido por las siguientes partes y elementos:

- a) La línea de enlace de cada soporte con el electrodo, de puesta a tierra estará constituida por un conductor de cobre unipolar aislado con recubrimiento verde-amarillo, de tensión asignada 450/750 V y de 16 mm<sup>2</sup> de sección.
- b) El conductor de la red de tierra común que une los electrodos estará constituida por un conductor de cobre unipolar aislado con recubrimiento verde-amarillo de tensión asignada 450/750 V y de 16 mm<sup>2</sup> de sección.
- c) El conductor para la puesta a tierra de las luminarias clase I, será unipolar aislado con recubrimiento verde-amarillo de tensión asignada 450/750 V y de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección.
- d) El electrodo estará constituido por una pica vertical de acero recubierta uniformemente de cobre de 14mm de diámetro como mínimo y 2 metros de longitud, que se clavará en la

arqueta de cada punto de luz. Cada columna lleva su propia pica vertical por lo que se instalarán tantas picas como columnas metálicas se incluyan en el proyecto.

e) Las conexiones estarán protegidas contra la corrosión y se ejecutarán mediante terminales y grapas y garantizarán el contacto permanente.

f) El cable conductor que se empleara cumplirá la Norma UNE 21031-3 armonizado (H), de tensión nominal 450/750 V (07), con aislamiento de P.V.C. (V), flexible para instalación fija (K), y clase 5, su designación H07VK.

### **CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA**

*La canalización subterránea, en acera y/o calzada, se realizará mediante corte de pavimento con cortadora.*

*La nueva canalización subterránea en acera estará constituido por una zanja de dimensiones [ Ancho (m) x Fondo (m) ] = [ 0,4 (m) x 0,6 (m) ], sobre la que se echará una capa de unos 5 cm de arena de río.*

Sobre dicha capa se tenderá un tubo de doble pared (corrugada exterior y lisa interior), de diámetro  $\varnothing = 110$  mm, IP  $\geq 54$  IK  $\geq 08$  que alojará a los cables conductores,

neutro y de protección.

Se recubrirá en su perímetro con una capa de unos 10 cm de arena de río.

Se colocará la cinta señalizadora.

Posteriormente se rellenará con hormigón HM-20 hasta la base para reposición de pavimento. Se rematará con mortero de cemento, colocación de loseta hidráulica, pastillas de 20x20 cm, y lechada para unión de juntas.

En los cruzamientos de calzadas, la canalización, además de entubada, irá hormigonada y se instalará como mínimo un tubo de reserva.

*La canalización en tierra será igual a la descrita anteriormente con la excepción del remate que se realizará con las tierras de la excavación para que quede en consonancia con las zonas adyacentes.*

### **ARQUETAS DE REGISTRO**

Son las existentes.

## CUADRO DE PROTECCIÓN Y CONTROL

Cada centro de mando para la distribución de energía eléctrica y control del alumbrado público estará constituido por un armario monobloque de intemperie con envolvente de hormigón y una única puerta de poliéster reforzado con fibra de vidrio para un único cierre frontal con cerradura de diseño especial con doble punto de cierre.

En su interior, disfrutará de dos compartimentos, uno destinado a la acometida de cables y medida con tapa precintable, para uso exclusivo de la compañía eléctrica y otro para alojar los mecanismos de maniobra control y protección del alumbrado público.

Los mecanismos para protección y control del alumbrado público que se montarán sobre la armadura metálica del armario, estarán constituidos, como mínimo, por los siguientes elementos, cuyo dimensionamiento se especifica en el presupuesto:

- Un reloj astronómico programable
- Un Interruptor General Automático de corte tetrapolar
- Un Interruptor Diferencial tetrapolar 300 mA de sensibilidad
- Un Interruptor Manual tetrapolar
- Un Contactor tetrapolar
- Un Magnetotérmico tetrapolar

Además de los mecanismos de protección señalados se dispondrá de una lámpara con su interruptor y toma de corriente de 30 A dotados de protección magnetotérmica y diferencial para ellos y las bobinas de los contactores.

- Un Interruptor Diferencial bipolar 30 mA de sensibilidad
- Un Magnetotérmico bipolar de 10 A

El cuadro se pondrá a tierra con una pica.

La lámpara contará con su interruptor y cortacircuito seccionable con fusibles de protección de la lámpara reloj y contactores.

Zamora, Noviembre de 2.017

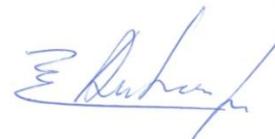
DIRECTORA DEL PROYECTO

La Ingeniera Técnica Municipal



Fdo.: Amparo Andrés Benito

Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Jesús A. Sánchez Fernández

## **ANEXO VI**

# **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

## **INDICE**

1. Antecedentes.
2. Instalaciones de asistencia sanitaria y primeros auxilios.
3. Datos generales de las obras.
4. Maquinaria de obra.
5. Medios auxiliares.
6. Riesgos laborales.
  - 6.1. Riesgos generales.
  - 6.2. Medidas de prevención colectiva.
  - 6.3. Equipos de protección individual EPIS.
7. Trabajos en instalaciones de baja tensión.
  - 7.1. Normas de seguridad para trabajos en tensión.
8. Medidas de protección en la utilización de máquinas y medios auxiliares.
9. Señalización de riesgos.
10. Formación e información de los trabajadores.
11. Normas de Seguridad aplicables a Obras, a Equipos de Protección Individual, Equipos de Obra e instalaciones.

### ***1. ANTECEDENTES***

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se redacta para la ejecución de las obras contempladas en el Proyecto de Obras de Alumbrado Público RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO

EXTERIOR A LED EN VARIAS ZONAS DE LA CIUDAD 1ª FASE, que se realizarán con la dotación del Fondo Estatal de Inversión Local, para el Ayuntamiento de Zamora, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1627/1997 del 24 de Octubre de 1997 en el que se establecen las condiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras y dentro del marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

Este Proyecto desarrollará los siguientes apartados:

- a) Se describirán los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que van a utilizarse a cuya utilización pueda preverse.
- b) Se identificarán los riesgos laborales que se derivan.
- c) Se concretarán las condiciones técnicas de las medidas preventivas y de protección necesarias para evitar los riesgos y garantizar la salud y seguridad de los trabajadores destinados a la ejecución de las obras contenidas en el Proyecto técnico.

## **2. INSTALACIONES DE ASISTENCIA SANITARIA Y DE PRIMEROS AUXILIOS**

Para primeros auxilios se dispondrá en la obra de botiquín portátil de acuerdo con el Anexo VI del R.D. 486/97.

Así mismo, el Centro de Salud más próximo para las urgencias de asistencia primaria o especializada es el siguiente:

- Centro de Salud "Virgen de la Concha",
- C / Avda. Requejo nº 33-35 , Tfno. 980 513 411.

## **3. DATOS GENERALES DE LAS OBRAS**

Las obras que se derivan del Proyecto técnico se clasifican en tres grandes grupos:

- a) Trabajos relacionados con la obra civil propiamente dicha relativos a realización de canalizaciones, cimentaciones, arquetas de registro y reposiciones de pavimento a la intemperie.
- b) Trabajos relacionados con la instalación eléctrica, propiamente dicha relativos a montaje y comprobaciones de equipos eléctricos en general en el taller y tendido de redes eléctricas montaje de puntos de luz y puesta en funcionamiento del Centro de Transformación.

En todos los grupos de trabajo considerados anteriormente se presentan riesgos de origen mecánico y de origen eléctrico. Por ello, en los siguientes apartados, y al objeto de no ser repetitivo, se desarrollará la relación de riesgos y medidas de protección de manera general.

#### **4. MAQUINARIA DE OBRA**

Para la realización de los trabajos de obra civil en general se empleará la siguiente maquinaria:

- . Generador
- . Compresor
- . Hormigonera
- . Martillo neumático.
- . Martillo eléctrico o de gasolina
- . Mini excavadora.

Para la realización de los trabajos de instalador eléctrico en general se empleará la siguiente maquinaria:

- . Grúa móvil con cesta para dos personas sobre camión
- . Herramientas manuales a motor.
- . Herramientas manuales.

#### **5. MEDIOS AUXILIARES**

Los medios auxiliares cuya utilización puede preverse son los siguientes:

- Andamios
- Escaleras de mano.

#### **6. RIESGOS LABORALES**

En este capítulo se especifican una relación, no exhaustiva, de riesgos laborales en toda la obra completamente evitables y no evitables.

Y si por las características particulares de la obra existiesen riesgos no contemplados en los siguientes apartados el contratista estará obligado a recogerlos en el Plan de Seguridad y Salud.

### **6.1. Riesgos generales**

- . Golpes o choques contra objetos.
- . Caídas de personas al mismo nivel
- . Caídas de personas a distinto nivel
- . Caídas de herramientas y materiales desde altura.
- . Proyección cuerpos extraños a los ojos.
- . Ruido de máquinas
- . Contactos eléctricos directos e indirectos sobre esfuerzos.
- . Trabajos en condiciones de humedad .
- . Atrapamiento.
- . Inhalación en ambiente polvoriento.
- . Quemaduras.
- . Incendios.

### **6.2. Medidas de prevención colectiva.**

El personal destinado a realizar los trabajos contenidos en el Proyecto Técnico estará adiestrado en los métodos de trabajo a seguir en cada caso y a emplear el material de seguridad, equipos y herramientas aislantes homologadas según normativa CE.

Antes de cada trabajo deberá comprobarse los medios de protección personal y el buen estado de las herramientas materiales y equipos.

En orden a la prevención colectiva se vigilarán especialmente las siguientes situaciones:

- Orden y limpieza de las vías de circulación rodada y peatonal.
- Orden y limpieza en los puestos de trabajo.
- Permanecer fuera del radio de acción de las máquinas.
- Utilización de los equipos de protección personal específicos y relacionados con la tarea a realizar.
- Correcta utilización de máquinas portátiles eléctricas.
- Correcta utilización de máquinas portátiles neumáticas.
- Correcta utilización de máquinas, herramientas en general.
- Transportes manuales en general.

- Almacenamiento de materiales en almacén y en obra.
- Extintores de incendio.
- Señalización de las obras.
- Información específica.

Estas medidas preventivas se vigilarán permanentemente

### ***6.3 Equipos de protección individual para toda la obra (E.P.I.s)***

Los equipos de protección individual deben permitir la realización del trabajo sin molestias para quien lo efectúe y sin perjuicio de su eficacia.

Cumplirán las exigencias esenciales de Sanidad y Seguridad de la Directiva 89/686/CEE sobre Principios de diseño inocuidad comodidad y eficacia.

Estos equipos se emplearán permanentemente o frecuentemente en función del trabajo o tarea que se realice y cuando el riesgo esté presente.

Los equipos de protección personal para toda la obra serán los siguientes:

- Casco de seguridad
- Calzado de protección
- Guantes de protección
- Protectores auditivos.
- Gafas de protección ocular.
- Ropa de trabajo.
- Cinturones de protección.

## ***7. TRABAJOS EN INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN.***

Antes de iniciar cualquier trabajo en baja tensión se identificarán los conductores o elementos en los que se tiene que intervenir, y mientras no se compruebe lo contrario con los aparatos destinados al efecto, se considera toda la instalación bajo tensión.

### ***7.1. Normas de seguridad para trabajos en tensión.***

Además del equipo de protección personal y como el principal peligro que se presenta es la descarga eléctrica y arcos eléctricos accidentales se vigilarán y adoptarán las siguientes medidas de protección:

Las herramientas manuales utilizadas estarán protegidas por un aislamiento de seguridad y serán herramientas aisladas y aislantes. Cumplirán la Norma Técnica MT-26.

- Las herramientas eléctricas para su uso a la intemperie serán como mínimo de aislante Clase

- El casco de seguridad protegerá al trabajador contra el contacto eléctrico, será resistente al fuego a la penetración y capaz de absorber los golpes.

- El calzado será de protección aislante sin elementos metálicos.

- Los guantes serán aislantes de protección contra descargas eléctricas.

- La ropa de trabajo será ininflamable.

- La protección ocular será contra la proyección o salpicadura de metales fundidos, el impacto de particular o cuerpos sólidos y contra radiaciones ultra violetas. Se usarán gafas inactivas, sin pérdida de visión.

- El personal que se destine a la realización de estos trabajos será competente y especializado.

### **8. MEDIDAS DE PROTECCIÓN EN LA UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES.**

En todos los casos se utilizarán los equipos de protección individual generales y además se tendrán en cuenta las especificaciones que para cada caso se expresan a continuación:

a) Para el uso de grúa móvil.

Se utilizará cinturón de seguridad contra caídas del operario desde la cesta y se señalará la zona de influencia de la máquina y las operaciones de subida y bajada.

b) Para las herramientas manuales a motor.

Se utilizará mascarilla contra ambientes polvorientos y casco auditivo contra el ruido.

c) Para las herramientas manuales.

Se utilizarán las reglamentarias específicas en el apartado 7.1. del Proyecto.

d) Para escaleras de mano.

Serán de material aislantes, sus zapatos serán antideslizantes, su altura total sobrepasará 1 m la altura de trabajo con la limitación reglamentaria y se colocará separada de la pared 1/4 de la altura total.

Se colocará y utilizará en posición estable y queda prohibido calzarla para su estabilidad.

e) Para el compresor.

Se protegerá contra el ruido con cascos protectores auditivos y con máscara contra emanaciones tóxicas.

f) Para la hormigonera.

Se protegerá contra el ruido con cascos protectores auditivos y gafas contra proyección de partículas.

g) Martillo neumático.

Se protegerá contra las vibraciones con muñequeras, contra el ruido con cascos auditivos, contra la proyección de partículas con gafas, y contra ambiente polvoriento con mascarilla.

Por cada hora de trabajo se ejecutará una pausa de 10 minutos.

## **9. SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS**

En todo caso y para mejorar la eficacia de las medidas preventivas, se señalarán en lo posible los peligros de manera clara y concisa para las personas trabajadoras de estas obras y ajenas a ellas de acuerdo con la simbología y colores reglamentarios.

## **10. FORMACIÓN E INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.**

El contratista y subcontratistas adjudicatarios de estas obras están obligados legalmente a la formación de sus trabajadores para un trabajo seguro, debiendo conocer los riesgos propios de la actividad que desarrollan, de las pautas de conducta que deben adoptar en las maniobras de trabajo y del uso correcto de las protecciones colectivas e individuales.

El contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud, en el trabajo donde analizará, estudiará, desarrollará y complementará las previsiones contenidas en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

## **11. NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES**

### **11.1 Equipos de trabajo**

- R.D. 2177/2044 de 12 de noviembre .Modificación del R.D. 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, en materia de trabajos temporales de altura.

-R.D.1215/1997 de 18 julio. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- Directiva 89/655/CEE de 30 de noviembre de 1989 modificaciones Directiva 95/63/CE de 5 de diciembre de 1995 modificada por la Directiva 2001/45 /CE de 27 de junio de 2001, relativas a disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

### ***11.2 Equipos de Protección Individual (EPIs)***

#### ***Comercialización***

-R.D. 1407/1992 de 20 de noviembre. Regulación de las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual, y sus modificaciones Orden de 16 de mayo de 1994 y R.D. 159/1995 de 3 de febrero, Orden de 20 de febrero de 1997.  
-Resolución de 25 de abril de 1996 de la Directiva General de Calidad y Seguridad Industrial.

-Directiva 89/686/CEE por la se establecen las exigencias mínimas esenciales que deben cumplir todos los equipos de protección individual.

#### ***Utilización***

-R.D.773/1997 de 30 de mayo. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la a la utilización por parte de los trabajadores de los equipos de protección individual (EPIs).  
-Directiva 89/6565/CEE que fija las disposiciones mínimas de seguridad y salud que garanticen una protección adecuada del trabajador en la utilización de los EPIs en el trabajo.

### ***11.3 Construcción***

-R.D. 1627/1997 de 24 octubre. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Complementado por Resolución de 8 de abril de 1999 y modificado por R.D. 604/2006 de 19 de mayo.

-Directiva 92/57/CEE de 24 de junio que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporal o móvil.

### ***11.4 Ergonomía***

#### ***Cargas***

- R.D. 487/1997 de 14 abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a manipulación de cargas que entrañan riesgos, en particular para los trabajadores.
- Directiva 90/269/CEE de 29 de mayo de 1990 que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a manipulación de cargas que entrañan riesgos, en particular para los trabajadores.
- Convenio 127 de la O.I.T. relativo al peso máximo de la carga que puede ser transportada por un trabajador.

### **11.5 Formación**

- R.D. 39/1997 de 17 de enero. Reglamento de los Servicios de Prevención. Modificado por R.D.780/1998 de 30 abril .Modificado por R.D. 604/2006 de 19 de mayo por el que se modifica el R.D. 39/1997 y el R.D. 1627/1997.
- Orden de 27 de junio de 1997 que desarrolla el R.D. 39/1997 de 17 de enero.

### **11.6 Higiene Industrial**

#### ***Enfermedades Profesionales***

- R.D.1299/2006 de 19 de noviembre por el que se aprueba cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la seguridad social y establece los criterios para su notificación y registro.

#### ***Contaminantes químicos***

- R.D. 374/2001 de 6 de abril sobre protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes químicos durante el trabajo.
- R.D. 665/1997 de 12 de mayo de protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. Modificado por R.D. 1124/2000 de 16 de junio y R.D. 349/2003 de 21 de marzo.

#### ***Contaminantes físicos***

- Convenio 148 de la OIT sobre protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.
- R.D. 286/2006 de 10 de marzo sobre protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos derivados por la exposición al ruido.

-R.D. 1311/2005 de 4 de noviembre sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

### ***Lugares de trabajo***

-R.D. 486/1997 de 14 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

### ***11.6 Seguridad y Salud***

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre. Prevención de Riesgos Laborales y sus Normas de Desarrollo.
- R.D. 1/1995 de 24 de marzo. Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Orden 09-03-71. Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre. Reforma del marco normativo de la prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 171/2004 de 30 de enero , en el cual se desarrolla el Art 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales

### ***11.7 Aparatos de elevación***

- Orden de 26 de mayo de 1989 por la que se aprueba la I.T.C. MIE-AEM-2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a carretillas automotoras de manutención.
- Orden 26-05-89. ITC MIE-AEM 3. Carretillas autónomas de manutención.
- Orden 23-05-77. Reglamento de aparatos elevadores para obras.

### ***11.8 Electricidad***

- R.D. 842/2002 de 2 de agosto. Reglamento Electrotécnico de baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- R.D. 614/2001 de 8 de junio. Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- R.D. 3275/1982. Reglamento de Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- R.D. 3151/68 de 28 de noviembre. Reglamento Electrotécnico de Línea Eléctricas de Alta Tensión.

### **11.9 Señalización**

- R.D. 485/1997 de 14 de abril. Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Directiva 92/58/CEE del Consejo de 24 de junio de 1992 por la que se establece disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

### **11.10 Seguridad en las obras**

- R.D. 1627/1997 de 24 octubre. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción dentro del marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Riesgos Laborales. Complementado por Resolución de 8 de abril de 1999 y modificado por R.D. 604/2006 de 19 de mayo.
- Exigencias de la Directiva 89/686/CEE "Principios de diseño de incomodidad comodidad y eficacia de los equipos de Protección Individual (EPIs)".
- Normas de seguridad para los trabajos en tensión Norma Técnica MT-26.
- Orden 20-05-52. Reglamento de Seguridad e Higiene en la Construcción y Obras Públicas.

### **11.11 Servicios de Prevención – Formación**

- R.D. 780/1998 de 30 de abril. Modificación del R.D. 39/1997 de 17 enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- R.D. 39/1997 de 17 de enero. Reglamento de los Servicios de Prevención. Modificado por R.D.780/1998 de 30 abril .Modificado por R.D. 604/2006 de 19 de mayo por el que se modifica el R.D. 39/1997 y el R.D. 1627/1997.
- R.D. 577/1982 de 17 de marzo relativo a estructura y competencia del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Resolución de 18 de febrero de 1998 de la Dirección General de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social sobre el libro de visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Resolución del 11 abril de 2006 de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social sobre el libro de visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

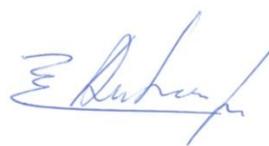
Zamora, Noviembre de 2.017

DIRECTORA DEL PROYECTO  
La Ingeniera Técnica Municipal



Fdo.: Amparo Andrés Benito

Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Jesús A. Sánchez Fernández

# **ANEXO VII ESTUDIO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE OBRA**

## MEMORIA GESTIÓN AMBIENTAL

### 1º GESTIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

La Empresa Adjudicataria dispondrá de un Sistema de Gestión Ambiental certificado bajo la norma ISO 14001 que garantice la gestión adecuada de todos los residuos generados en la obra. Podrá subcontratarse con cualquiera de las diferentes empresas habilitadas como gestoras y transportistas autorizadas de residuos peligrosos que estén dadas de alta en el Registro correspondiente de la Comunidad de Castilla y León. Respecto al reciclaje de lámparas y tubos fluorescentes, podrá concertarse con la Asociación AMBILAMP la retirada de estos residuos.

De acuerdo con los aspectos Ambientales identificados y con el control operacional establecido sobre dichos aspectos, se seguirá lo indicado en el procedimiento de Instrucciones Ambientales.

### 2º INSTRUCCIONES GENERALES

Los equipos de trabajo que intervengan en la instalación o mantenimiento de equipos deben tener en cuenta:

- En calle o en los vehículos se debe disponer de los recipiente (bolsa, saco, etc.) para depositar temporalmente los residuos (los cuales se generan durante las diferentes actividades)
- Una vez finalizadas las actividades no deberá quedar ningún resto de residuo en el área de trabajo.
- Mediante inspección visual se comprobará que el entorno está libre de los residuos considerados y que todos ellos están depositados en el contenedor destinado a este fin.
- Todos los residuos recogidos deben ser separados y depositados en los contenedores correspondientes situados en cada centro de trabajo y/o contenedores de clientes o subcontratistas.
-

- Se pondrá especial atención en aquellos envases que contengan sustancias líquidas peligrosas, procurando evitar el derrame de las mismas. Estos, deberán cerrarse perfectamente. Los envases junto con el material impregnado deberá de ir en un contenedor aparte del resto y en las condiciones adecuadas de estanqueidad.

### **3º Relación de residuos**

De acuerdo con el listado de residuos de la Orden MAM/304/2002 los residuos que se generaran en esta obra y su numeración son los siguientes:

#### **3.1 Escombros, (17 01)**

- Normalmente, si el volumen es pequeño (inferior a un saco), los restos de obra civil generados se podrán depositar en los contenedores del sistema urbano de recogida de residuos. Si el volumen es considerable, se hará uso de contenedores de obra o vertedero autorizado. En cualquier caso, si en el momento de finalizar los trabajos no es posible la correcta retirada de los escombros, éstos se depositarán en la zona habilitada para este uso en el centro de trabajo.
- Si es posible, se reutilizarán los residuos en la misma obra para habilitar vías de servicio, etc. pero siempre siguiendo indicaciones del jefe de obra.
- En caso de generar polvo por los trabajo de obra civil, se regarán con una manguera para evitar la suciedad de la vía.
- Estos residuos no deben contener ninguna fracción de plásticos, materia orgánica, papeles, etc.

Se puede decir que el escombros está compuesto por un 20% de hormigón, un 50% de material de albañilería (cerámico, escayolas, etc.), un 10% de asfalto y un 20% de otros elementos.

Los productos obtenidos se pueden emplear en distintos usos según características. La mejor calidad se obtiene mediante triturado y clasificado y la peor, únicamente con cribado. Los usos más habituales son como material estabilizador de explanadas, drenajes, subbases de carreteras, aporte en mantenimiento de pistas y caminos, consolidación de terrenos, rellenos varios, etc.

### **3.2 Cables metálicos (15 01 04)**

Los residuos post-consumo que se obtienen como resultado de la recuperación de los metales de cables son muy heterogéneos. Por esta razón, se deben tratar mediante un proceso particular que permita una recuperación selectiva y específica del PVC, separándolo del resto de plásticos contenidos en los cables (cubierta, aislamiento, etc.). Después del proceso se obtiene como producto un compuesto de PVC reutilizable en diversas aplicaciones.

Estos cables se reciclarán junto con la chatarra metálica.

- Se conservará el cable que pueda reutilizarse.
- Se depositarán los residuos de cable en los contenedores de chatarra metálica habilitados a tal fin en cada centro de trabajo.

### **3.3 Madera (bobinas) (17 02 01)**

Las bobinas y palets de madera son fabricadas con maderas generalmente de variedades comunes de pino. Las dimensiones de los modelos estándar están de acuerdo con lo especificado en las Normas UNE aplicables. Una vez el cable enrollado, las partes visibles de cable generalmente deben ser protegidas de los golpes y de la humedad. La forma de protección depende del medio de transporte y de la forma de almacenamiento en su destino en el cliente.

Al finalizar su función, estos materiales pasan a ser residuos que deben ser gestionados por sus poseedores conforme establece la normativa.

Para optimizar la gestión de los residuos

- Se impulsará la reutilización de las bobinas y paletas de madera.
- Se intentará que sea el propio proveedor quien se haga cargo de este residuo (bobinas y duelas), teniendo que ser recogidas en la misma ubicación donde fueron retiradas.
- En caso de no poder aprovecharse, se reciclará depositando este residuo en los contenedores habilitados a tal fin o apilándolos en la zona habilitada para ello.
- Se desmontarán las cajas de madera para que ocupen el menor espacio posible
- Se eliminará cualquier otro residuo que puedan llevar tal como el papel, elementos metálicos, etc.

Su reciclaje y aprovechamiento son un factor importante para la disminución de la tala de madera de los montes.

Reciclar madera supone un importante ahorro energético, facilita ciertos procesos productivos, baja el precio de la materia prima, y lo más importante de todo, salva de la tala millones de árboles cada día. Para producir una tonelada de tablero de aglomerado, se requieren 6 árboles.

Usar preferiblemente maderas que provengan de bosques forestados con maderas de rápido crecimiento tales como pinos, cipreses, eucaliptos.

### **3.4 Plástico (17 02 03)**

- Se depositará en el contenedor habilitado a tal fin o, en su defecto, en los contenedores amarillos municipales para la recogida selectiva de envases.

Hay plásticos de muchos tipos y unos son más fáciles de reciclar que otros. Con el reciclaje de 2 toneladas de polietileno (plástico), se ahorra 1 tonelada de petróleo. El plástico está hecho de un recurso natural no renovable muy valioso: el petróleo.

El depósito de los plásticos en los vertederos está siendo eliminado pues no es una solución sino un grave problema por su reducida degradabilidad, su descomposición en vertederos origina una fuerte producción de metano, más nocivo que el dióxido de carbono.

Las bolsas de plástico (hechas de polietileno de baja densidad) pueden tardar unos 150 años en degradarse.

### **3.5 Cartón (20 01 01)**

El papel y el cartón se recolectan, se separan y posteriormente se mezclan con agua para ser convertidos en pulpa. La pulpa de menor calidad se utiliza para fabricar cajas de cartón. Las impurezas y algunas tintas se eliminan de la pulpa de mejor calidad para fabricar papel reciclado para impresión y escritura.

Por cada Tonelada de papel que se recicle, se está ahorrando a la Naturaleza / Medioambiente:

- 14 árboles que tardan 20 años en crecer
- 300 m<sup>2</sup> de bosque
- 5.000 Kwh
- 100.000 litros de agua
- 250 litros de petróleo o equivalente.

El cartón ondulado o cartón corrugado es un material utilizado fundamentalmente para la fabricación de envases y embalajes. Generalmente, se compone de tres o cinco papeles siendo los dos exteriores lisos y el interior o los interiores ondulados, lo que confiere a la estructura una gran resistencia mecánica.

- En caso de no poder aprovecharse, se reciclará depositando las cajas de cartón plegadas en los contenedores habilitados a tal fin para que ocupen el menor espacio posible.

### **3.6 Chatarra metálica (15 01 04)**

Los metales pueden recuperarse y regenerarse una y otra vez sin que pierdan sus propiedades, no distinguiéndose de los metales vírgenes, por lo cual existe un mercado importante de compra y venta de chatarra.

Los metales son recursos naturales no renovables por lo que es conveniente su aprovechamiento a través de la fundición secundaria de chatarra. Existen ventajas económicas ya que la producción primaria de metales implica importantes costos de inversión y operación, tanto en lo que respecta a la extracción como al procesamiento de los minerales. La producción de aluminio a partir de chatarra es un claro ejemplo en el cual la fundición secundaria genera un ahorro del 95% de la energía si se compara con la producción a partir del mineral primario, la bauxita.

#### Metales férricos

Son muy valorados para el reciclaje, ya que ahorran el 62 % de energía respecto a la producción con mineral de hierro, además de gran cantidad de agua y evitar mucha contaminación.

#### Metales no-férricos

Suelen ser metales de alto valor como el aluminio, cobre, plomo y el oro o el platino de los equipos electrónicos. Su recuperación ahorra grandes cantidades de materias primas muy caras y difíciles de extraer además de ahorros energéticos que pueden llegar al 96% para el caso del aluminio.

La chatarra metálica que se generara procede de los soportes de las luminarias y de las luminarias.

Para su correcto reciclaje:

- Se reutilizará todo el material posible

- Se depositará únicamente chatarra metálica en los contenedores o espacios habilitados a tal fin. No se mezclarán los residuos.

### 3.7 Chatarra Electrónica (16 02 13\*)

En cumplimiento con la directiva Europea RoHS 2002/95/CE (Restricción de ciertas sustancias peligrosas) y de su transposición a Real Decreto de 208/2005. (entrada en vigor el 1 de julio de 2006).

Las máximas concentraciones permitidas por peso en una materia homogénea son,

Metales pesados.

0,1% para Plomo (Pb), Mercurio (Hg),

0,01% en el caso del Cadmio (Cd),

Anticorrosivos.

0,1% para el Cromo Hexavalente (Cr (VI))

Retardantes de llama.

0,1% para los Bifenilos Polibromados (PBB) y Éteres de Bifenilos Polibromados PBDE

Existen varias alternativas a las sustancias restringidas, sin embargo ninguna tiene exactamente las mismas características. Se detallan algunas de las alternativas más comunes:

Componente	Sustancia Peligrosa	Alternativas
Pasivos y Activos	Terminales Sn/Pb	Sn, SNCF, SnBi. Problema de Filamento
Galvanizado	Pasivación	Varias, Todas ellas menos efectivas
Soldantes	Plomo	Aleaciones sin Plomo
Contactos	AgCdO	AgSnO2
Fotocélulas	CdS	Silicio, etc.
Interruptores, Relés, Sensores	Mercurio	Habitualmente, Oro
Conectores	Pigmentos de Pb y Cd, PBDE	
Pilas y Baterías INCD	Pb, Cd, Hg	RoHS no incluye las baterías, por estar reguladas por la directiva 91/157/CEE

- No se utilizarán componentes que incumplan la directiva ROHS.
- Se reutilizará todo el material y componentes posibles.
- Se depositarán los residuos de chatarra electrónica en los contenedores habilitados a tal fin en cada centro de trabajo.

No se tirarán a la basura los restos de estaño procedentes de restos de soldadura y desoldadura. Se depositarán temporalmente en un pequeño contenedor situado en la mesa de trabajo para una vez lleno, depositarlo en el contenedor de chatarra electrónica.

### **3.8 Fibra de Vidrio recubierta de pintura**

La fibra de vidrio se considera un residuo industrial inerte pero al estar recubierta de pintura ya constituye un residuo peligroso.

- Se separará del resto de residuos.
- Se depositará en los contenedores habilitados a tal fin en el centro de trabajo.

### **3.9 Envases Vacíos Contaminados (15 01 10\*)**

Cualquier envase impregnado en una sustancia peligrosa se convierte también en sustancia peligrosa y debe ser tratado a su vez como tal. (botes de pintura, botes de disolvente, etc.) y no deben ser nunca arrojados a los contenedores de residuos urbanos o asimilables.

- Se depositarán los residuos de envases vacíos contaminados en los contenedores habilitados a tal fin en cada centro de trabajo.
- Si se necesita realizar mezclas de sustancias, se procurará utilizar siempre el mismo envase limpiándolo una vez finalice el trabajo.

Los residuos de pintura pueden ser RTP (Residuos Tóxicos y Peligrosos), dependiendo de si tienen como base disolvente o agua. Las pinturas con base disolvente se deberán depositar en los contenedores habilitados a tal fin para su retirada por un gestor autorizado y en las de base agua se pueden considerar como RSU (Residuos Sólidos Urbanos). Se limpiará el envase con agua y se depositará en el contenedor amarillo.

Para el reciclado de latas de pintura en casa de un gestor autorizado: El proceso criogénico solidifica la pintura residual líquida hasta que ésta se vuelve frágil como un vidrio, permitiendo el reciclado de la hojalata. Respecto a la pintura, simplemente se quema sin

ningún impacto medioambiental significativo. Esta técnica resulta también eficaz para los aceites, pegamentos y otros productos similares.

- Se depositarán las latas de pintura en los contenedores habilitados a tal fin en los distintos centros de trabajo.
- No se acumularán trapos impregnados en recintos cerrados y con poca ventilación, ya que pueden autoinflamarse.
- Se evitará el contacto de las pinturas con ácidos fuertes y agentes oxidantes.
- En caso de incendio utilizar espuma, CO<sub>2</sub> o polvo seco, NUNCA SE UTILIZARÁ AGUA a chorro.

En caso de vertido, se recogerán con materiales adsorbentes (sepiolita, tierra de diatomeas, etc.), y se evitará que las pinturas derramadas alcancen los desagües.

### **3.10 Materiales Impregnados en Sustancias Peligrosas (15 02 02\*)**

Hay que tener en cuenta que cualquier material impregnado con una sustancia peligrosa se convierte también en sustancia peligrosa y debe ser tratado a su vez como tal. (Guantes, trapos, papeles, brochas, etc.) y no deben ser nunca arrojados a los contenedores de residuos urbanos o asimilables.

Se depositarán los residuos de aerosoles y spray en los contenedores habilitados a tal fin en cada centro de trabajo.

### **3.11a Lámparas de descarga (FR 3, LER 200121, RAEE 31\*)**

Estas lámparas están sujetas a directiva RAEE.

- Se depositarán los residuos en los contenedores habilitados a tal fin en cada centro de trabajo.
- Se evitará romper las lámparas durante su manipulación.

Los almacenes o tiendas que las suministran están obligadas a recogerlas una vez terminada su vida útil.

En la clasificación del RAEE (Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos) de lámparas (de descarga, Hg, LED, etc.), luminarias y balastos, equipos electromagnéticos y electrónicos se establecen dos criterios:

\* Categorías y subcategorías de RAEE *hasta el 14 de agosto de 2018*

\* Categorías y subcategorías de RAEE *a partir del 15 de agosto de 2018*

La equivalencia entre ambas se resume en la tabla siguiente:

**Tabla 1. Equivalencias entre categorías de AEE, fracciones de recogida (FR) de RAEE y códigos LER-RAEE**

Categorías de AEE del anexo I	Categorías de AEE del anexo III	FR	Grupos de tratamiento de RAEE	Origen	Principales códigos LER - RAEE
5. Aparatos de alumbrado (excepto luminarias domésticas) 5.1. Lámparas de descarga de gas 5.2. Lámparas LED	3. Lámparas 3.1. Lámparas de descarga (Hg) y lámparas fluorescentes 3.2. Lámparas LED	3	31*. Lámparas de descarga, no LED y fluorescentes.	Doméstico	200121*-31*
				Profesional	200121*-31*
			32. Lámparas LED	Doméstico	200136-32
				Profesional	160214-32
1.4. Otros grandes aparatos electrodomésticos 3. Equipos de informática y telecomunicaciones 4.4. Otros aparatos electrónicos de consumo 5.3. Luminarias profesionales 5.4. Otros aparatos de alumbrado 6. Herramientas eléctricas y electrónicas (con excepción de las herramientas industriales fijas de gran envergadura) 7. Juguetes o equipos deportivos y de ocio 8. Productos sanitarios (con excepción de todos los productos implantados e infectados) 9. Instrumentos de vigilancia y control 10.2. Resto de máquinas expendedoras	4. Grandes aparatos (Con una dimensión exterior superior a 50 cm)	4	41*. Grandes aparatos con componentes peligrosos	Doméstico	200135*-41*
				Profesional	160213*-41* 160210*-41* 160212*-41*
			42. Grandes aparatos (Resto)	Doméstico	200136-42
				Profesional	160214-42
2. Pequeños electrodomésticos 4.4. Otros aparatos electrónicos de consumo 5.4. Otros aparatos de alumbrado 6. Herramientas eléctricas y electrónicas 7. Juguetes o equipos deportivos y de ocio 8. Productos sanitarios (con excepción de todos los productos implantados e infectados) 9. Instrumentos vigilancia y control	5. Pequeños aparatos (Sin ninguna dimensión exterior superior a 50 cm)	5	51*. Pequeños aparatos con componentes peligrosos y pilas incorporadas	Doméstico	200135*-51*
				Profesional	160212*-51* 160213*-51*
			52. Pequeños aparatos (Resto)	Doméstico	200136-52
				Profesional	160214-52

Según se desprende de la Tabla 1. Equivalencias entre categorías de AEE, fracciones de recogida (FR) de RAEE y códigos LER-RAEE

RESUMIENDO: *hasta el 14 de agosto de 2018 solo existe clasificación FR y a partir del 15 de agosto de 2018:*

Lámparas no LED FR 3, LER 200121, RAEE 31\*

Lámparas LED FR 3, LER 160214, RAEE 32

Luminarias y componentes electrónicos FR 5, LER 160214, RAEE 52

**3.11b Lámparas LED (FR 3, LER 160214, RAEE 32)**

**3.11c Luminarias y componentes electrónicos (FR 5, LER 160214, RAEE 52)**

**3.12 Baterías**

Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.

#### Artículo 12. Tratamiento y reciclaje.

1. Todos los residuos de pilas o acumuladores recogidos con arreglo a lo dispuesto en los artículos 10 y 11, o de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, serán sometidos a tratamiento y reciclaje, debiéndose utilizar procedimientos que se ajusten, como mínimo, a lo exigido en este real decreto y al resto de legislación en vigor en materia de residuos, de salud y seguridad.

2. El tratamiento y reciclaje de los residuos de pilas o acumuladores deberán realizarse en instalaciones autorizadas establecidas por los productores o por terceros debidamente autorizados, debiéndose utilizar, desde el 26 de septiembre de 2009, las mejores técnicas disponibles para la protección de la salud y del medio ambiente, priorizando la aplicación del principio de proximidad.

El tratamiento y reciclaje podrá realizarse también en plantas ubicadas en otro Estado miembro de la Unión Europea o fuera de esta Comunidad. En estos casos el transporte transfronterizo se hará de acuerdo con el Reglamento (CE) 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de junio de 2006, relativo a los traslados de residuos y, en su caso, con el Reglamento (CE) 1418/2007 de la Comisión, de 29 de noviembre de 2007, relativo a la exportación, con fines de valorización, de determinados residuos enumerados en los anexos III o IIIA del Reglamento (CE) 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, a determinados países a los que no es aplicable la Decisión de la OCDE sobre el control de los movimientos transfronterizos de residuos.

Para los residuos de pilas y acumuladores exportados fuera de la Unión Europea, se deberá acreditar que las operaciones de tratamiento y reciclaje se llevan a cabo en condiciones equivalentes a las exigidas en este real decreto y en plantas de tratamiento que dispongan, por el Estado donde se encuentren ubicadas, de autorización equivalente a la exigida en la normativa comunitaria.

3. Las operaciones de tratamiento deberán ajustarse a los requisitos mínimos previstos en la parte A del anexo III. Cuando los residuos de pilas o acumuladores sean recogidos conjuntamente con los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos según el Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, las pilas y acumuladores se extraerán del interior de estos residuos.

4. Los procesos de reciclaje se ajustarán a las disposiciones y niveles mínimos de eficiencia de reciclado establecidos en la parte B del anexo III, antes del 26 de septiembre de 2011. Los niveles de eficiencia de reciclado alcanzados en cada año natural se calcularán conforme al Reglamento (UE) n.º 493/2012 de la Comisión, de 11 de junio de 2012, por el que se establecen, de conformidad con la Directiva 2006/66/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, normas detalladas para el cálculo de los niveles de eficiencia de los procesos de reciclado de los residuos de pilas y acumuladores.

### **3.13 Exigencias mínimas ambientales**

Para la Gestión de Residuos durante la fase de Instalación, se deberá indicar en la Solicitud de Compra / Pedido a los Subcontratistas encargados de este servicio unas exigencias mínimas de cumplimiento conforme a lo establecido en el Procedimiento de "Exigencias Ambientales a Proveedores y Subcontratistas".

El Adjudicatario dispondrá de su propia Política Ambiental y establecerá como exigencias ambientales mínimas de cumplimiento para sus proveedores las siguientes condiciones:

1. Los proveedores/subcontratistas se obligarán con carácter expreso al cumplimiento de cuanta legislación de contenido ambiental sea aplicable, sin perjuicio de dar íntegro cumplimiento a cualesquiera otras obligaciones que pudieran venirles impuestas por otras disposiciones legales aplicables.
2. Aplicarán una adecuada gestión y tratamiento de residuos, sean peligrosos, urbanos u otra clase que pudiera ser establecida por el ordenamiento jurídico vigente.
3. Suministrarán, en la medida de lo posible, los correspondientes certificados de la gestión realizada con los residuos.
4. Asumirán cuantas infracciones o sanciones pudieren serle imputables por vulneración de la legislación ambiental vigente.
5. Informarán y suministrarán documentación de cualquier situación de emergencia que se produzca relacionada con las actividades contratadas. Especialmente, si se han producido emisiones, vertidos o derrames en la atmósfera, suelo, redes de saneamiento, redes de abastecimiento o similares.
6. El proveedor mantendrá el área de trabajo con la debida limpieza y orden y se obliga a retirar periódicamente los residuos generados del área de trabajo, en aras de favorecer la estética de la instalación y aumentar significativamente el grado de conciencia ambiental.

### **3.14 Recomendaciones de carácter específico**

#### Del Procesos de pintura

- No se dejarán abandonados restos de pintura, lacas, o barnices, así como residuos de envases en los Centros de Trabajo y obras de la Adjudicataria.
- Se evitará que los recipientes abiertos de pintura, lacas, o barnices permanezcan expuestos al sol o, cuando esto no sea posible, que lo estén el menor tiempo.

#### Del Movimiento de tierras y escombros

- Los materiales procedentes de excavaciones, que posteriormente hayan de ser utilizados, podrán permanecer "in situ", de forma que alteren lo menos posible

la estructura y características del lugar. El emplazamiento deberá ser finalmente restaurado a su condición primitiva.

- Los materiales procedentes de derribos o sobrantes de las áreas de trabajo se almacenarán en contenedores apropiados.

### 3.15 Exigencias sobre la gestión de residuos

La subcontrata gestionará los residuos generados durante la instalación de acuerdo a lo especificado en los apartados anteriores. Se exigirá que la subcontrata facilite los registros de entrega de los residuos al vertedero.

Para las posibles situaciones anómalas o de emergencia, se actuara según se indica en el procedimiento de "Medidas Preventivas y de Respuesta ante situaciones de emergencia Medioambiental" ST-94/0000-POG-M35.

### 3.16 Anexo para Informe Ambiental específico del proyecto

"Estudio Ambiental del Proyecto".

Estudio Ambiental

Nº de Orden:	Tipo de Contrato:	<u>Proyecto:</u> X	<u>Mantenimiento:</u> .
Proyecto:	<u>Renovacion de las instalaciones de Alumbrado de las Pistas de Skate</u>		
Cliente:	<u>Ayuntamiento de Zamora</u>		

¿Existen requisitos ambientales contractuales? (en caso afirmativo especificar o referenciar)

Marcar con una X las casillas correspondientes

Análisis y Planificación, Ingeniería

Aspectos Identificados		Si	No
Consumo Energía Eléctrica, Papel, Cartuchos de Tinta y Tóner, etc		X	
<u>Instrucciones:</u>	TT-0000-INS-01, "Instrucciones Ambientales en Oficina y Salas de Integración"		
<u>Registros:</u>	Estas actividades no se pueden cuantificar de manera específica para el proyecto por lo que el Control Operacional se realizará junto con el resto de actividades del Centro de Trabajo		

### Diseño y Desarrollo de Productos propios (aplicable a nuevos diseños de I+D para proyectos)

Aspectos Identificados		Si	No
¿Incluye el proyecto productos de nuevo diseño?			X
¿Son esos productos susceptibles de aplicar los procedimientos de ecodiseño?			X
<u>Instrucciones:</u>	TT-0000-INS-01, "Instrucciones Ambientales en Oficina y Salas de Integración"		
<u>Registros:</u>	TTGMA02_BIOR01-02, "Control de Aspectos en la Fase de Diseño", a adjuntar al presente Estudio.		

### Compras susceptibles de Exigencias Medioambientales

Producto/Servicio Comprado	Tipo Residuo	Si	No
Subcontratación Obra Civil	Escombros	X	
Subcontratación Tendido y Conexión de cables	Cables, Fibra óptica, madera (bobinas)	X	
Subcontratación Desmontaje de Equipos	Chatarra metálica, electrónica, baterías	X	

Subcontratación Instalación de Equipos	Pintura, aerosoles, envases contaminados			X
Compra Material Electrónico	RAEE	X		
Compra Lámparas	Lámparas	X		
<u>Instrucciones:</u>	TC-00-0000-GMA-10 "Exigencias Medioambientales a Proveedores y Subcontratistas" Cumplimiento RD 208/2005 de RAEE y RohS.			
<u>Registros:</u>	Registros ambientales de gestión de residuos, Declaraciones de cumplimiento RoHS, etc. Adjuntar.			

#### Logística / Expediciones (Almacén)

Aspectos Identificados		Si	No
¿Se prevé un consumo de materiales para embalajes (cartón, plástico, poliexpan, madera, etc.)?			X
<u>Instrucciones:</u>	TT-0000-INS-03, "Instrucciones Ambientales en Almacenes y Depósitos de Obra"		
<u>Registros:</u>	Solicitud de Compra del material de embalaje o características del embalaje para su control a través de los indicadores ambientales en cumplimiento del RD 782/1998		

#### Reparaciones e Integración de Equipos (Laboratorio)

Actividad	Residuo	Si	No
Reparaciones e Integración de Equipos	Chatarra Metálica	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Chatarra Electrónica	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Baterías	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Plásticos	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Cartón	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Madera	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Envases contaminados	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Aerosoles	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Materiales impregnados	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Cables	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<u>Instrucciones:</u>	TT-0000-INS-04, "Instrucciones Ambientales en Laboratorios Electrónicos de Reparaciones"		

Emisiones, ruidos y vertidos		Si	No
¿Se prevé el uso de Equipos / actividades que puedan generar ruido?		X	
¿Se prevé el uso de Equipos / actividades que puedan generar emisiones a la atmósfera?			X
¿Se prevé el uso de Equipos / actividades que puedan generar contaminación al suelo?			X
¿Se prevé el uso de Equipos / actividades que puedan generar aguas residuales o vertidos?			X
Actividad	Residuo	Si	No
Obra Civil	Escombros	X	
	cables	X	
	fibra óptica		X
Tendido y Conexión de Cables	madera (bobinas de cable)	X	
	Plástico	X	
Recepción de Material	Cartón	X	
	Madera (palets, cajas, etc.)	X	
	Chatarra metálica	X	

	Chatarra electrónica	X		
	Baterías	X		
	Fibra de Vidrio recubierta de pintura			X
Instalación de Equipos	Pintura	X		
	Aerosoles	X		
	Envases contaminados	X		
	Materiales impregnados	X		
Reposición de Lámparas	Lámparas de descarga	X		
	Lámparas incandescentes			X
	Lámparas fluorescentes			X
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
Consumos de Combustible		Si		No

¿Se prevé el uso de vehículos de Renting?		X	
<u>Instrucciones:</u>	TT-0000-INS-05, "Instrucciones Ambientales en Instalaciones y Mantenimientos"		
<u>Registros:</u>	Autorización gestores de subcontratistas, documentos de aceptación de residuos, documentos de control y seguimiento, autorización como transportistas, certificados de destrucción, etc.		

Situaciones de Emergencia	
Rotura de Canalizaciones de Gas, rotura de canalizaciones de agua, derrame de combustibles, derrame de lubricantes o incendios	
<u>Instrucciones:</u>	ST-94/0000-POG-M35: "Medidas Preventivas y de Respuesta ante Situaciones de Emergencia Medioambiental"

En lo no previsto se ajustara a la normativa vigente en materia de producción y gestión de residuos de construcción y demolición.

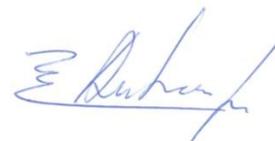
Zamora, Noviembre de 2.017

DIRECTORA DEL PROYECTO  
La Ingeniera Técnica Municipal



Fdo.: Amparo Andrés Benito

Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Jesús A. Sánchez Fernández

# **ANEXO VIII**

## **CUADRO DE MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

**MEDICIONES Y PRESUPUESTO PARA RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO A LED EN VARIAS  
ZONAS DE LA CIUDAD DE ZAMORA 2ª FASE: AVDA LA FERIA Y CALLE VEGA**

**MEDICION Y PRESUPUESTO**

<b>Medición</b>	<b>Designación de la Unidad de obra</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
26	<b>Ud</b> Luminarias de fundición inyectada de aluminio calidad L-2631, para acoplamiento lateral en Ø 60 mm ajustable de -10° a + 10°, con dos compartimentos de separación del grupo óptico y driver, difusor de vidrio plano templado y transparente, IP 66, IK 10, certificado CE y ENEC, serie Simon Lighting NATH ISTANIUM de 876 ×365 mm, de Led 134 W, 15.700 lm, 4000°K, equipo de regulación DDF27, y protección contra sobretensión 10 kV, clase II, óptica RJ, instalada y en funcionamiento	716	18616,00
5	<b>Ud</b> Luminarias de fundición inyectada de aluminio calidad L-2631, para acoplamiento lateral en Ø 60 mm ajustable de -10° a + 10°, con dos compartimentos de separación del grupo óptico y driver, difusor de vidrio plano templado y transparente, IP 66, IK 10, certificado CE y ENEC, serie Simon Lighting NATH ISTANIUM de 876 ×365 mm, de Led 192 W, 20.200 lm, 4000°K, equipo de regulación DDF27, y protección contra sobretensión 10 kV, clase II, óptica RJ, instalada y en funcionamiento	716	3580,00
12	<b>Ud</b> Luminarias de fundición inyectada de aluminio calidad L-2631, para acoplamiento lateral en Ø 60 mm ajustable de -10° a + 10°, con dos compartimentos de separación del grupo óptico y driver, difusor de vidrio plano templado y transparente, IP 66, IK 10, certificado CE y ENEC, serie Simon Lighting NATH ISTANIUM de 876 ×365 mm, de Led 102 W, 12.700 lm, 4000°K, equipo de regulación DDF27, y protección contra sobretensión 10 kV, clase II, óptica RJ, instalada y en funcionamiento	716	8592,00
49	<b>Ud</b> brazo mural para acoplamiento a columna de	437	21413,00

	diseño de 1000 mm de saliente y Ø en punta 60 mm, construido en chapa de acero al carbono calidad mínima S-235-JR, galvanizado en caliente por inmersión, doble capa de imprimación y acabado con pintura polimerizada en horno RAL a determinar (grafito)		
12	<b>Ud</b> columnas de 7 m de la serie homologada AM-10, Ø en punta 76 mm, construida de una sola pieza en acero al carbono calidad mínima S- 235 JR, galvanizada en caliente por inmersión , doble capa de imprimación y acabado en pintura polimerizada al horno RAL a determinar (serie grafito)	544	6528,00
37	<b>Ud</b> columnas de 10 m de la serie homologada AM-10, Ø en punta 76 mm, construida de una sola pieza en acero al carbono calidad mínima S- 235 JR, galvanizada en caliente por inmersión , doble capa de imprimación y acabado en pintura polimerizada al horno RAL a determinar (serie grafito)	640	23680,00
49	<b>Ud</b> Caja para derivación y protección del punto de luz constituida por una caja estanca plexo de P.V.C., con cierre por tornillos, con grado de protección IP 55, IK 07, incluso bornas para derivación, bases para fusibles y fusibles protección punto de luz tipo gG, 2 A, prensaestopas, instalada y en funcionamiento	18	882,00
49	<b>Ud</b> Toma de tierra constituida por una barra cilíndrica de acero recubierta uniformemente de cobre de 2,5 m de longitud, incluso parte proporcional del conductor de cobre de 1×16 mm <sup>2</sup> desde punto de puesta a tierra al circuito de protección, incluso tubo, abrazaderas terminales de conexión a presión y conexionado instalado y en funcionamiento	24	1176,00
31	<b>Ud</b> Cimentación para columna 12 m constituida por un dado de hormigón de 800×800×1200 mm de hormigón HM-20, incluidos excavación, relleno, recibido de pernos M-22 y longitud 700 mm, tubo de derivación corrugado de 110 mm Ø nivelación remate en iguales condiciones de como se encuentra, y gestión de residuos, instalado y funcionando	142	4402,00

12	<b>Ud</b> Cimentación para báculo 8 m constituida por un dado de hormigón de 600×600×800 mm de hormigón HM-20, incluidos excavación, relleno, recibido de pernos M-22 y longitud 500 mm, tubo de derivación corrugado de 110 mm Ø nivelación remate en iguales condiciones de como se encuentra, y gestión de residuos, instalado y funcionando	103	1236,00
100	<b>Ud</b> Canalización subterránea en acera constituida por una zanja de 0,4x0,6 m incluso tubo flexible doble capa, diámetro exterior 110 mm colocado sobre cama de arena y recubierto de arena en todo su perímetro, colocación de cinta señalizadora y base del pavimento con unos 20 cm de hormigón HM-20, mortero de cemento M-350 con reposición de loseta de iguales características al existente y lechada, incluso excavación, compactación, y gestión de residuos.	62	6200,00
9	<b>Ud</b> Canalización subterránea en tierra constituida por una zanja de 0,4x0,6 m incluso tubo flexible doble capa, diámetro exterior 110 mm UNE -EN 50086-2-4, colocado sobre cama de arena y recubierto de arena en todo su perímetro, colocación de cinta señalizadora y recubierto con unos 5/10 cm de hormigón HM-20, y relleno y acabado con tierra seleccionada y limpia de escombros, procedente de la excavación, incluso excavación, compactación, y gestión de residuos.	45	405,00
674	<b>Ud</b> Conductor doble cubierta de P.V.C., de cobre designación RV 0,6 - 1 kV, y tensión de prueba de 4.000 V, de 3G×2,5 mm <sup>2</sup> de sección, incluso parte proporcional de transporte, tendido en interior columnas y conexionado, instalado y en funcionamiento	1,93	1300,82
176	<b>Ud</b> Conductor doble cubierta de P.V.C., de cobre designación RV 0,6 - 1 kV, y tensión de prueba de 4.000 V, de 1×6 mm <sup>2</sup> de sección, incluso parte proporcional de transporte, tendido en canalización y conexionado, instalado y en funcionamiento	1,34	235,84
2136	<b>Ud</b> Conductor de protección cobre H07V-K de 1×16 mm <sup>2</sup> de sección, incluso parte proporcional de tendido en canalización y conexionado, totalmente	2,00	4272,00

1	<p>instalado y en funcionamiento</p> <p><b>Ud</b> Armario de hormigón de 1500×1300×400 mm, incluso este y los siguientes equipos y mecanismos: una Caja aislante para equipo de medida BIR-ID, un reloj astronómico de ajuste diario Astro Nova Cyti, un I.G.A. compact NSA 160E 4P 60A, cuatro contactores Telemecanica LC1-D40/3P/40A/AC3, cuatro interruptores de corte en carga interpack INS40/3P/40A, cuatro relés diferenciales Clase AC4P/25A/300mA, cuatro interruptores magnetotérmicas Curva C serie C60N, bornas de salida circuitos para carril, lámpara estanca, toma de corriente monofásica, protecciones diferencial y sobreintensidad monofásica para punto luz y toma corriente, protecciones para bobinas, reloj, pica toma tierra, canaleta, rotulación pequeño material cimentación, acometida instalado y en funcionamiento</p>	4172	4172,00
2136	<p><b>Ud</b> Mano de obra por tendido de red subterránea incluso limpieza y reposición de arena en arquetas de registro por donde discurre la línea a instalar, conexionado a circuitos secundarios y parte proporcional de pruebas instalada y en funcionamiento</p>	3,5	7476,00
37	<p><b>Ud</b> Mano de obra por instalación punto de luz, montaje y desmontaje sobre columna/báculo de 12 m, colocación, aplomado de columna, conexionado, incluso parte proporcional de gestión de residuos, pruebas instalada y en funcionamiento</p>	97	3589,00
12	<p><b>Ud</b> Mano de obra por instalación punto de luz, montaje y desmontaje sobre báculo/columna de 8 a 10 m de altura, colocación, aplomado de columna, conexionado, incluso parte proporcional de gestión de residuos, pruebas instalada y en funcionamiento</p>	81	972,00
43	<p><b>Ud</b> Mano de obra por restitución y remate de cimentaciones a condenar en acera incluso parte proporcional de excavación, base de hormigón para reposición de loseta de unos 10 cm, mortero de cemento y baldosa de iguales características a la existente, gestión de residuos, instalada y en funcionamiento</p>	66	2838,00
1	<p><b>Ud</b> Por elaboración de carpetas certificados e inspección de O.C.A. para su autorización ante Industria</p>	360	360,00

Importe TOTAL ejecución materiales		121925,7
Beneficio industrial en %	13	15850,3
Gastos Generales en %	6	7315,5
Suma		145091,5
Importe del I.V.A. vigente en %	21	30469,2
<b><u>EJECUCION POR CONTRATA</u></b>		<b><u>175560,8</u></b>

El presente Presupuesto de obras de:

"RENOVACION DEL ALUMBRADO EXTERIOR A LED EN VARIAS ZONAS DE LA CIUDAD 2ª  
FASE : AVDA LA FERIA - CALLE VEGA"

Asciende a la citada cantidad de : " CIENTO SETENTA Y CINCO MIL QUINIENTOS SESENTA  
EUROS CON OCHENTA CENTIMOS DE EURO" (175.560,80€)

Zamora, Noviembre de 2.017

DIRECTORA DEL PROYECTO

La Ingeniera Técnica Municipal



Fdo.: Amparo Andrés Benito

Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Jesús A. Sánchez Fernández

# ANEXO IX

## PLANOS



**AYUNTAMIENTO  
DE ZAMORA**  
CONCEJALÍA DE URBANISMO, OBRAS  
Y MEDIO AMBIENTE.

**RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO EXTERIOR A LED EN VARIAS ZONAS DE LA CIUDAD DE ZAMORA.  
2º FASE.**

" AVDA. DE LA FERIA - CALLE LA VEGA "

**SITUACIÓN**

DELINEANTE.:

ANA BELEN CUADRADO FERRERO

DIRECTORA DE PROYECTO.  
INGENIERO T. INDUSTRIAL.:

AMPARO ANDRES BENITO.

AUTOR DEL PROYECTO.  
INGENIERO T. INDUSTRIAL.:

JESÚS ANTONIO SANCHEZ FERNÁNDEZ.

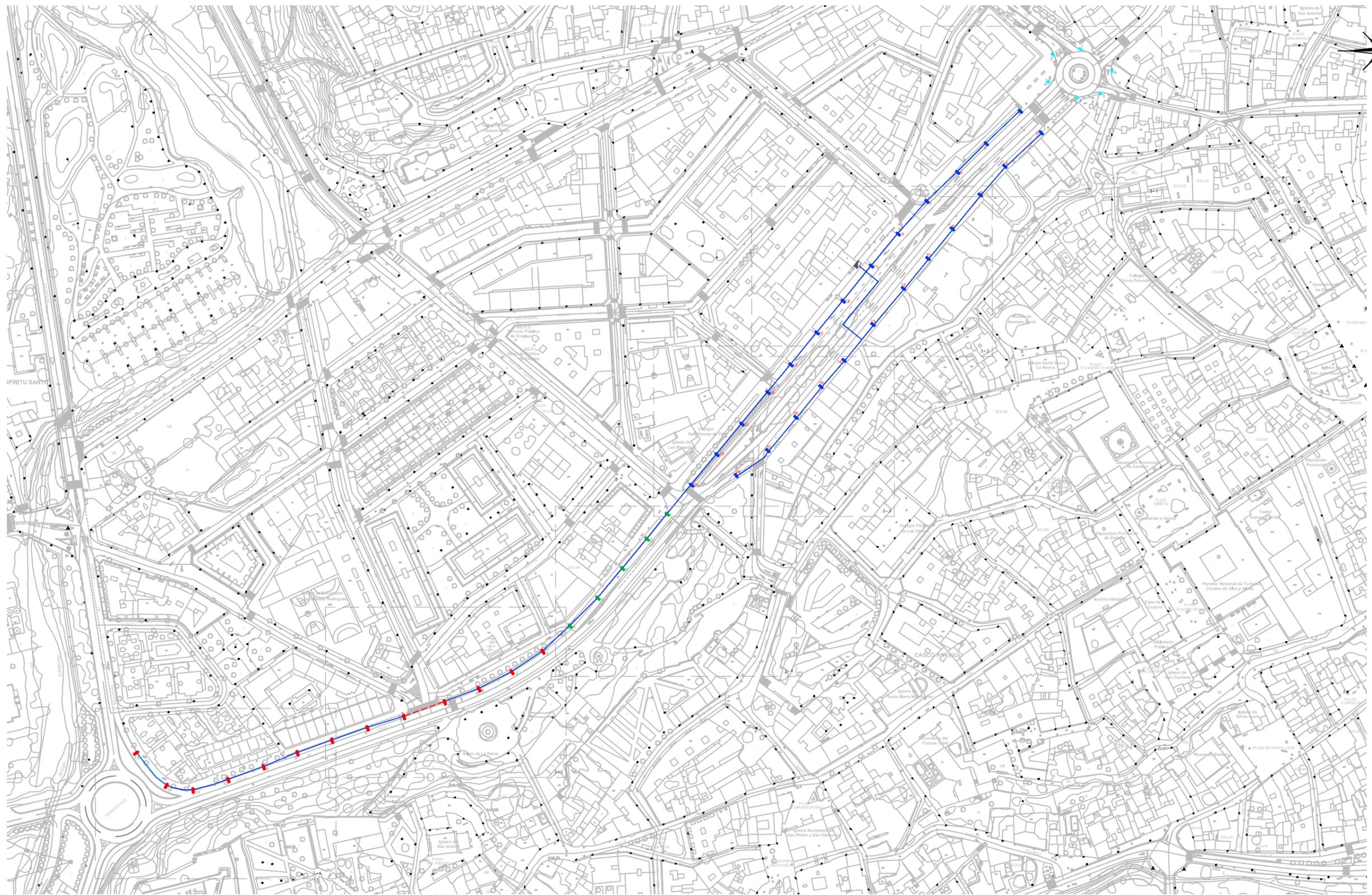
FECHA DE REDACCIÓN  
NOVIEMBRE DE 2017

ESCALA.:

S/E

Nº DE PLANO.: AVDA. LA FERIA  
CALLE LA VEGA.

1



**AYUNTAMIENTO  
DE ZAMORA**

CONCEJALÍA DE URBANISMO, OBRAS  
Y MEDIO AMBIENTE.

## RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO EXTERIOR A LED EN VARIAS ZONAS DE LA CIUDAD DE ZAMORA. 2º FASE.

" AVDA. DE LA FERIA - CALLE LA VEGA "

PLANTA

DELINEANTE.:

ANA BELEN CUADRADO FERRERO

DIRECTORA DE PROYECTO.  
INGENIERO T. INDUSTRIAL.:

AMPARO ANDRES BENITO.

AUTOR DEL PROYECTO.  
INGENIERO T. INDUSTRIAL.:

JESÚS ANTONIO SANCHEZ FERNÁNDEZ.

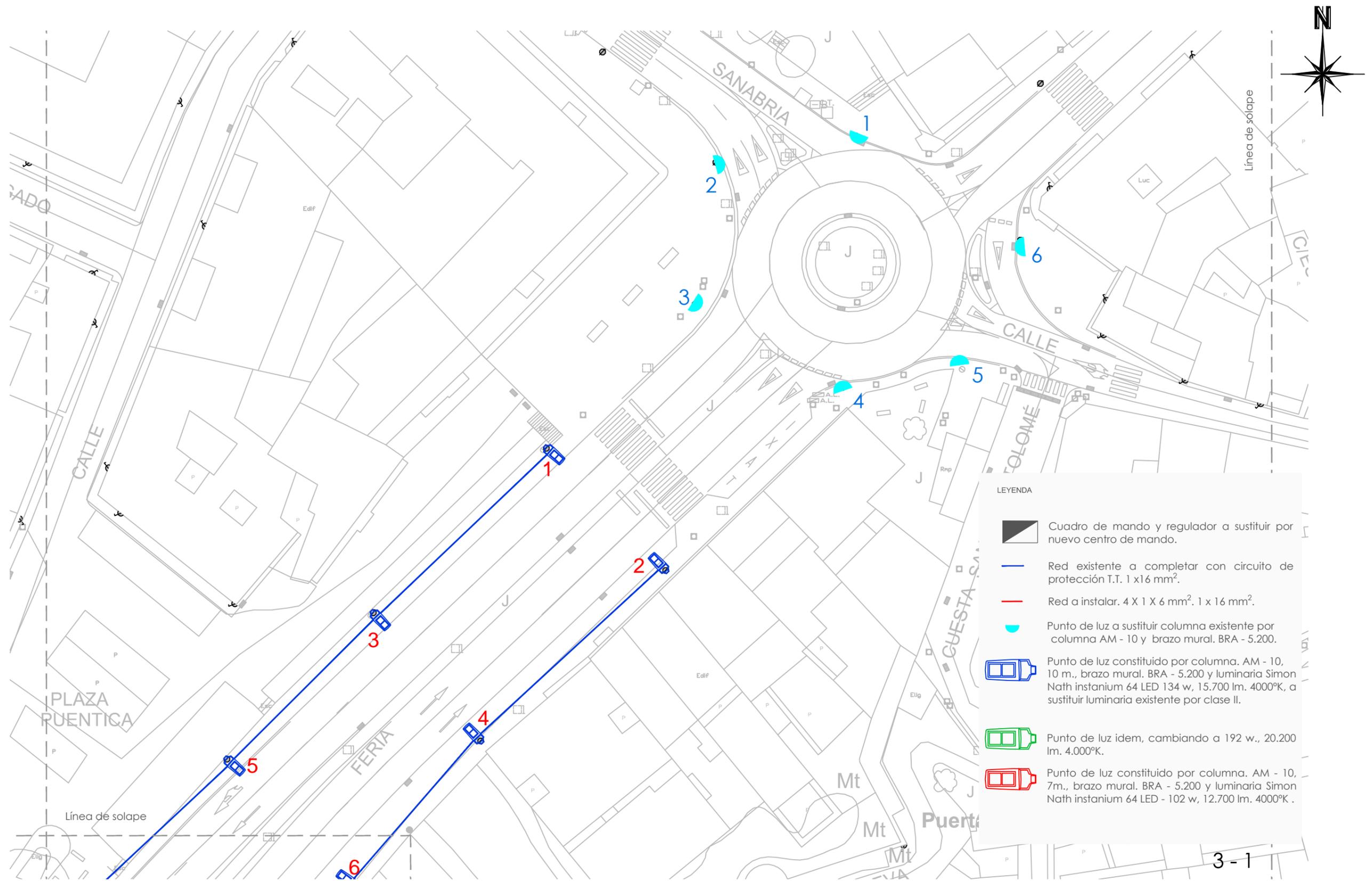
FECHA DE REDACCIÓN  
NOVIEMBRE DE 2017

ESCALA.:

S/E

Nº DE PLANO.: AVDA. LA FERIA  
CALLE LA VEGA.

2



**RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO EXTERIOR A LED EN VARIAS ZONAS DE LA CIUDAD DE ZAMORA. 2º FASE.**  
" AVDA. DE LA FERIA - CALLE LA VEGA "

**PLANTA**

DELINEANTE.:  
ANA BELEN CUADRADO FERRERO

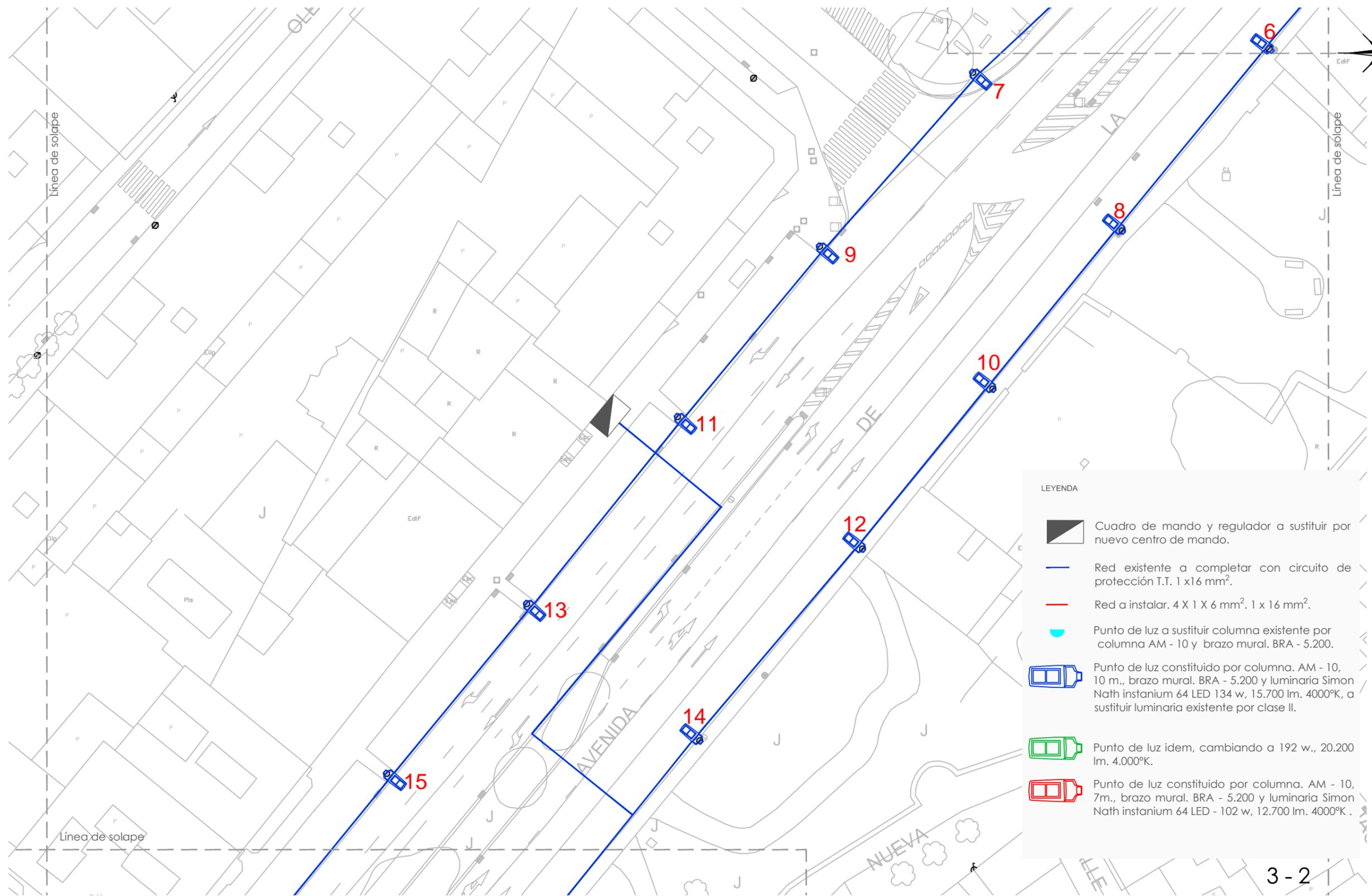
DIRECTORA DE PROYECTO. INGENIERO T. INDUSTRIAL.:  
AMPARO ANDRES BENITO.

AUTOR DEL PROYECTO. INGENIERO T. INDUSTRIAL.:  
JESÚS ANTONIO SANCHEZ FERNÁNDEZ.

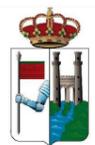
FECHA DE REDACCIÓN  
NOVIEMBRE DE 2017

ESCALA.:  
1/500

Nº DE PLANO.: AVDA. LA FERIA CALLE LA VEGA.  
**3 - 1**



3 - 2



**AYUNTAMIENTO DE ZAMORA**  
 CONCEJALÍA DE URBANISMO, OBRAS Y MEDIO AMBIENTE.

**RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO EXTERIOR A LED EN VARIAS ZONAS DE LA CIUDAD DE ZAMORA. 2º FASE.**

" AVDA. DE LA FERIA - CALLE LA VEGA ".

**PLANTA**

DELINEANTE.:

ANA BELEN CUADRADO FERRERO

DIRECTORA DE PROYECTO. INGENIERO T. INDUSTRIAL.:

AMPARO ANDRES BENITO.

AUTOR DEL PROYECTO. INGENIERO T. INDUSTRIAL.:

JESÚS ANTONIO SANCHEZ FERNÁNDEZ.

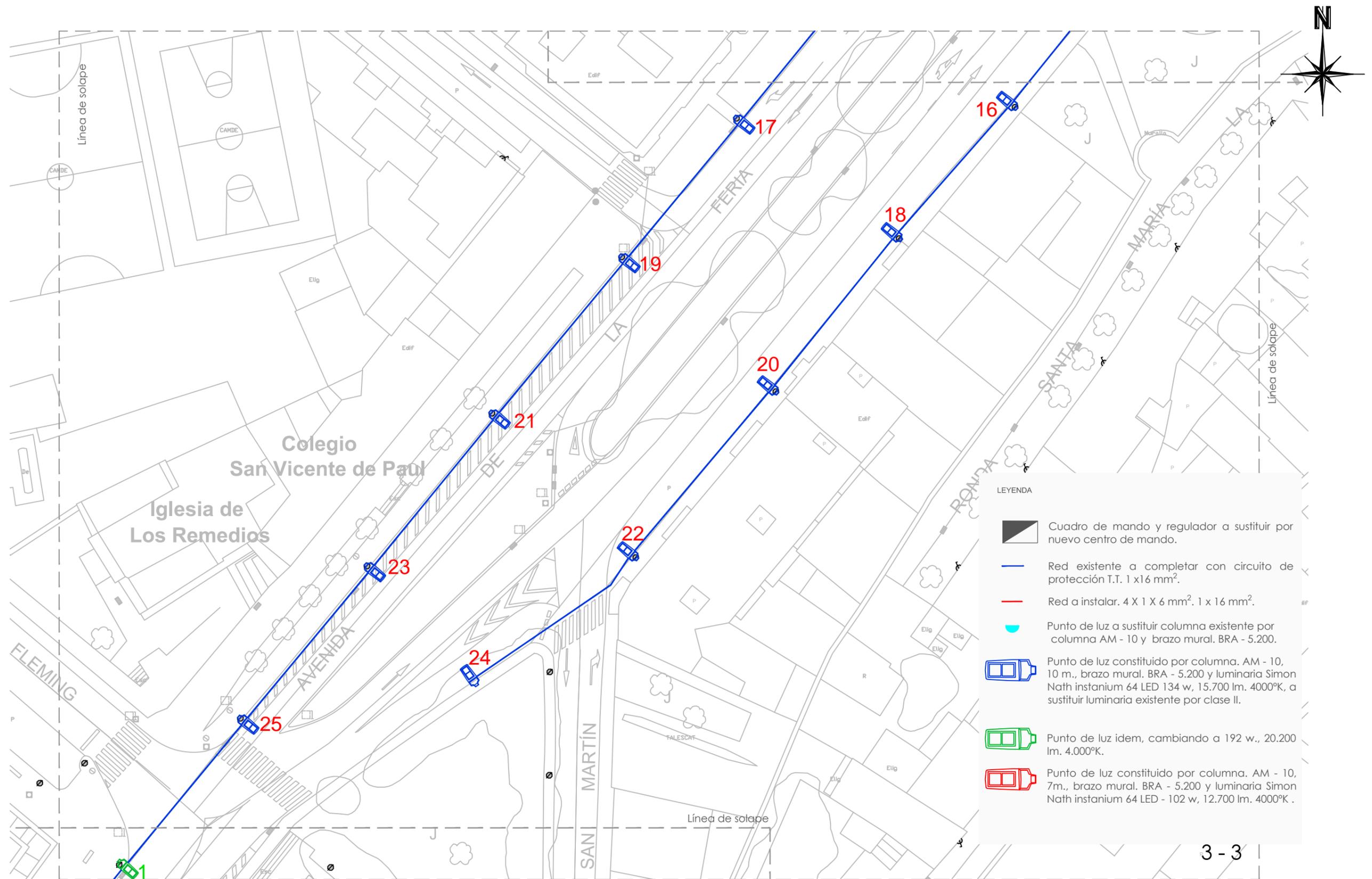
FECHA DE REDACCIÓN  
NOVIEMBRE DE 2017

ESCALA.:

1/500

Nº DE PLANO.: AVDA. LA FERIA  
CALLE LA VEGA.

3 - 2



**LEYENDA**

-  Cuadro de mando y regulador a sustituir por nuevo centro de mando.
-  Red existente a completar con circuito de protección T.T. 1 x 16 mm<sup>2</sup>.
-  Red a instalar. 4 X 1 X 6 mm<sup>2</sup>. 1 x 16 mm<sup>2</sup>.
-  Punto de luz a sustituir columna existente por columna AM - 10 y brazo mural. BRA - 5.200.
-  Punto de luz constituido por columna. AM - 10, 10 m., brazo mural. BRA - 5.200 y luminaria Simon Nath instanium 64 LED 134 w, 15.700 lm. 4000°K, a sustituir luminaria existente por clase II.
-  Punto de luz idem, cambiando a 192 w., 20.200 lm. 4.000°K.
-  Punto de luz constituido por columna. AM - 10, 7m., brazo mural. BRA - 5.200 y luminaria Simon Nath instanium 64 LED - 102 w, 12.700 lm. 4000°K .

3 - 3



**RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO EXTERIOR A LED EN VARIAS ZONAS DE LA CIUDAD DE ZAMORA.  
2º FASE.**

" AVDA. DE LA FERIA - CALLE LA VEGA ".

**PLANTA**

DELINEANTE.:  
  
ANA BELEN CUADRADO FERRERO

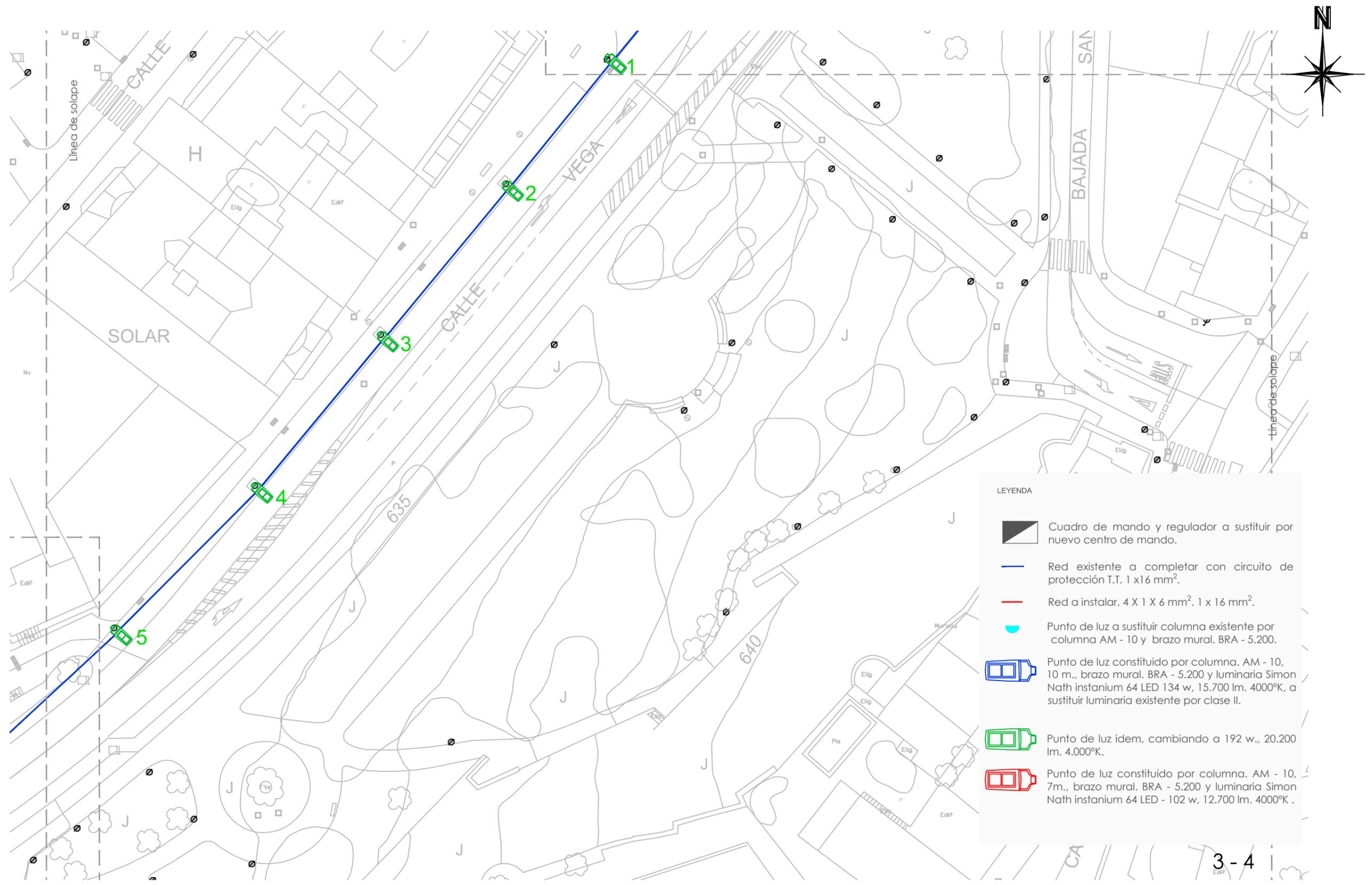
DIRECTORA DE PROYECTO.  
INGENIERO T. INDUSTRIAL.:  
  
AMPARO ANDRES BENITO.

AUTOR DEL PROYECTO.  
INGENIERO T. INDUSTRIAL.:  
  
JESÚS ANTONIO SANCHEZ FERNÁNDEZ.

FECHA DE REDACCIÓN  
NOVIEMBRE DE 2017

ESCALA.:  
1/500

Nº DE PLANO.: AVDA. LA FERIA  
CALLE LA VEGA.  
**3 - 3**



**LEYENDA**

-  Cuadro de mando y regulador a sustituir por nuevo centro de mando.
-  Red existente a completar con circuito de protección T.T. 1 x 16 mm<sup>2</sup>.
-  Red a instalar. 4 X 1 X 6 mm<sup>2</sup>. 1 x 16 mm<sup>2</sup>.
-  Punto de luz a sustituir columna existente por columna AM - 10 y brazo mural. BRA - 5.200.
-  Punto de luz constituido por columna. AM - 10, 10 m., brazo mural. BRA - 5.200 y luminaria Simon Nath instanium 64 LED 134 w, 15.700 lm. 4000°K, a sustituir luminaria existente por clase II.
-  Punto de luz idem, cambiando a 192 w., 20.200 lm. 4.000°K.
-  Punto de luz constituido por columna. AM - 10, 7m., brazo mural. BRA - 5.200 y luminaria Simon Nath instanium 64 LED - 102 w, 12.700 lm. 4000°K .

3 - 4



**AYUNTAMIENTO DE ZAMORA**  
CONCEJALÍA DE URBANISMO, OBRAS Y MEDIO AMBIENTE.

**RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO EXTERIOR A LED EN VARIAS ZONAS DE LA CIUDAD DE ZAMORA. 2º FASE.**

" AVDA. DE LA FERIA - CALLE LA VEGA ".

**PLANTA**

DELINEANTE.:  
  
ANA BELEN CUADRADO FERRERO

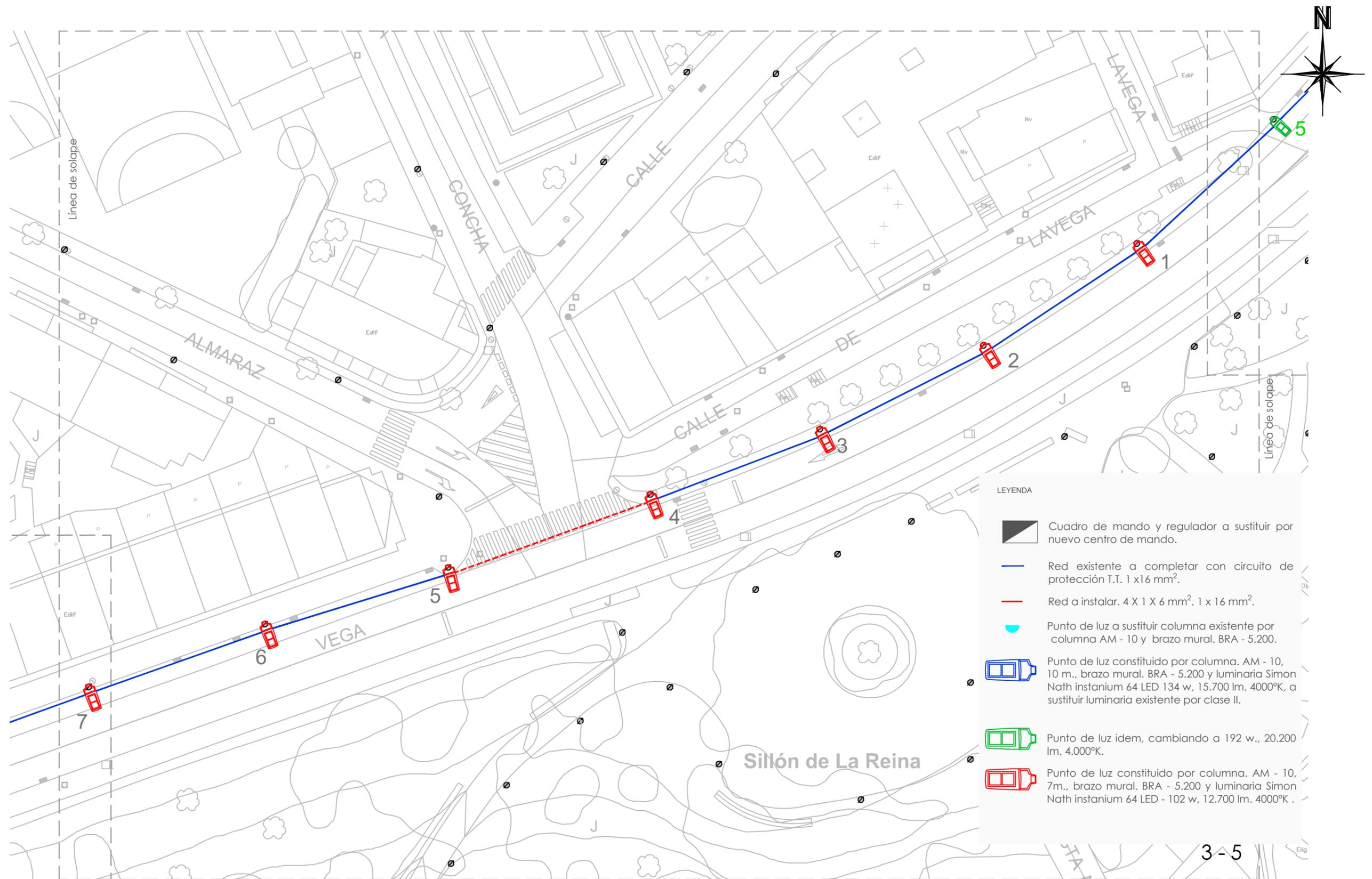
DIRECTORA DE PROYECTO. INGENIERO T. INDUSTRIAL.:  
  
AMPARO ANDRES BENITO.

AUTOR DEL PROYECTO. INGENIERO T. INDUSTRIAL.:  
  
JESÚS ANTONIO SANCHEZ FERNÁNDEZ.

FECHA DE REDACCIÓN  
NOVIEMBRE DE 2017

ESCALA.:  
1/500

Nº DE PLANO.: AVDA. LA FERIA  
CALLE LA VEGA.  
**3 - 4**



**LEYENDA**

- Cuadro de mando y regulador a sustituir por nuevo centro de mando.
- Red existente a completar con circuito de protección T.T. 1 x 16 mm<sup>2</sup>.
- Red a instalar. 4 X 1 X 6 mm<sup>2</sup>. 1 x 16 mm<sup>2</sup>.
- Punto de luz a sustituir columna existente por columna AM - 10 y brazo mural. BRA - 5.200.
- Punto de luz constituido por columna. AM - 10, 10 m., brazo mural. BRA - 5.200 y luminaria Simon Nath instanium 64 LED 134 w, 15.700 lm. 4000°K, a sustituir luminaria existente por clase II.
- Punto de luz idem, cambiando a 192 w., 20.200 lm. 4.000°K.
- Punto de luz constituido por columna. AM - 10, 7m., brazo mural. BRA - 5.200 y luminaria Simon Nath instanium 64 LED - 102 w, 12.700 lm. 4000°K.



**RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO EXTERIOR A LED EN VARIAS ZONAS DE LA CIUDAD DE ZAMORA.  
2º FASE.**

" AVDA. DE LA FERIA - CALLE LA VEGA ".

**PLANTA**

DELINEANTE.:  
  
ANA BELEN CUADRADO FERRERO

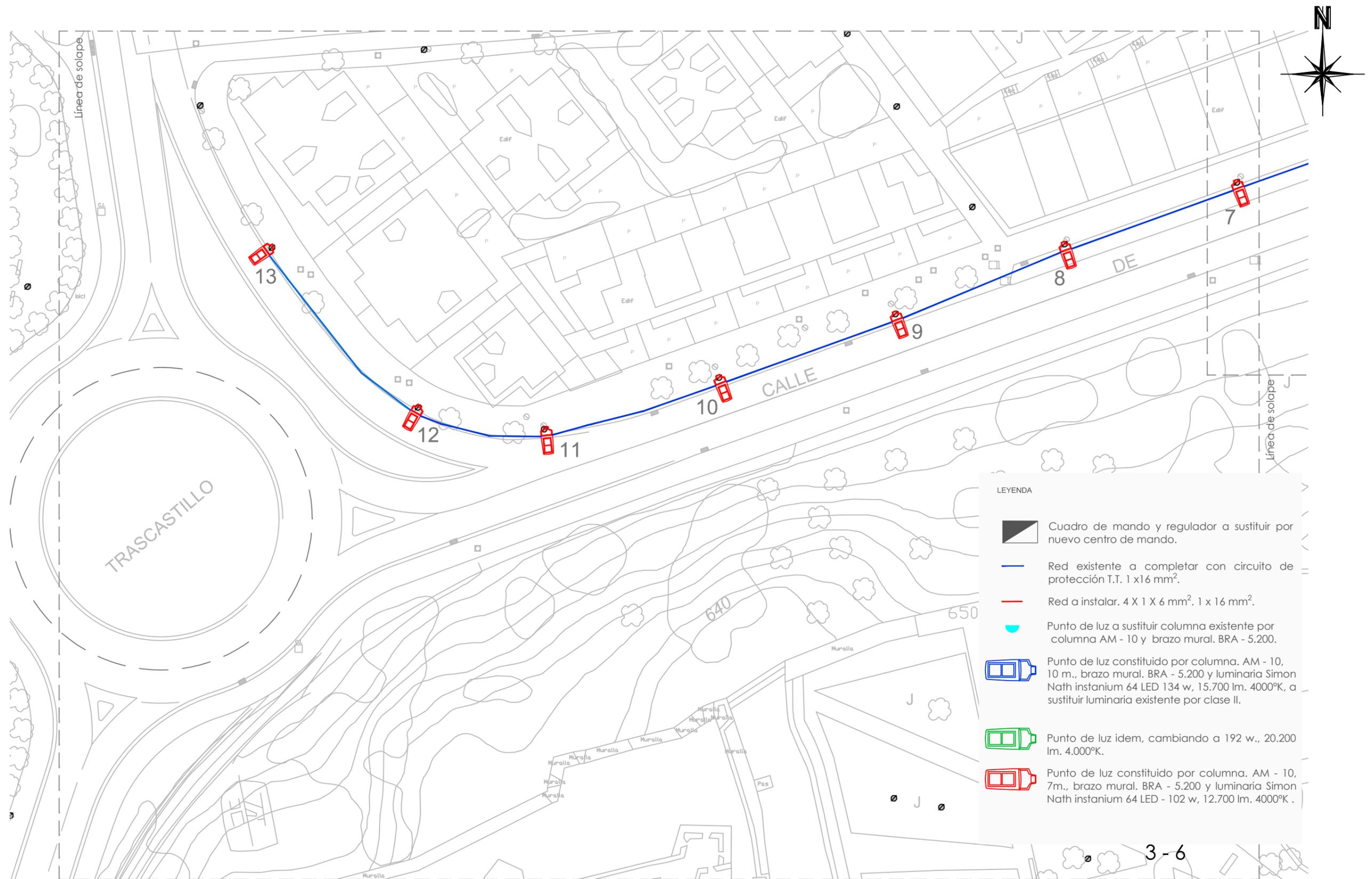
DIRECTORA DE PROYECTO.  
INGENIERO T. INDUSTRIAL.:  
  
AMPARO ANDRES BENITO.

AUTOR DEL PROYECTO.  
INGENIERO T. INDUSTRIAL.:  
  
JESÚS ANTONIO SANCHEZ FERNÁNDEZ.

FECHA DE REDACCIÓN  
NOVIEMBRE DE 2017

ESCALA.:  
1/500

Nº DE PLANO.: AVDA. LA FERIA  
CALLE LA VEGA.  
3 - 5



**RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO EXTERIOR A LED EN VARIAS ZONAS DE LA CIUDAD DE ZAMORA.  
2º FASE.**

" AVDA. DE LA FERIA - CALLE LA VEGA ".

**PLANTA**

DELINEANTE.:  
  
ANA BELEN CUADRADO FERRERO

DIRECTORA DE PROYECTO.  
INGENIERO T. INDUSTRIAL.:  
  
AMPARO ANDRES BENITO.

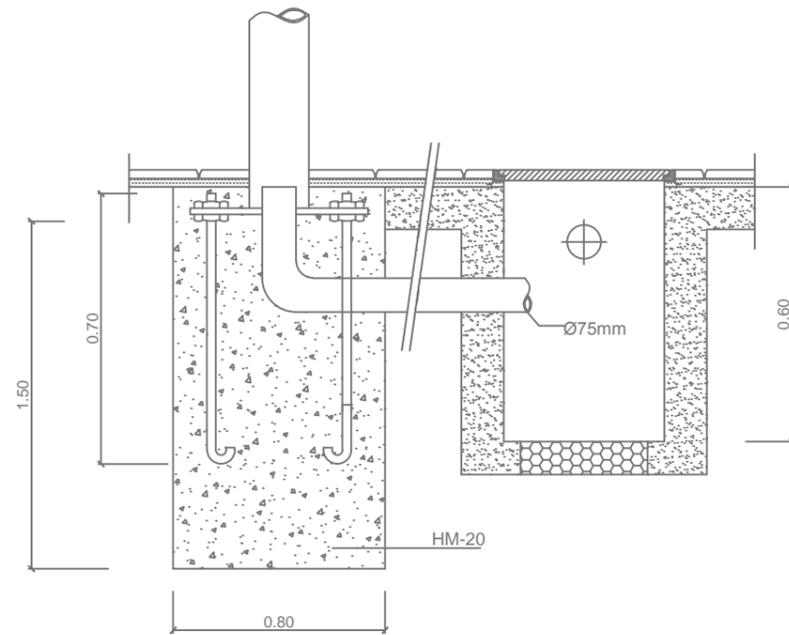
AUTOR DEL PROYECTO.  
INGENIERO T. INDUSTRIAL.:  
  
JESÚS ANTONIO SANCHEZ FERNÁNDEZ.

FECHA DE REDACCIÓN  
NOVIEMBRE DE 2017

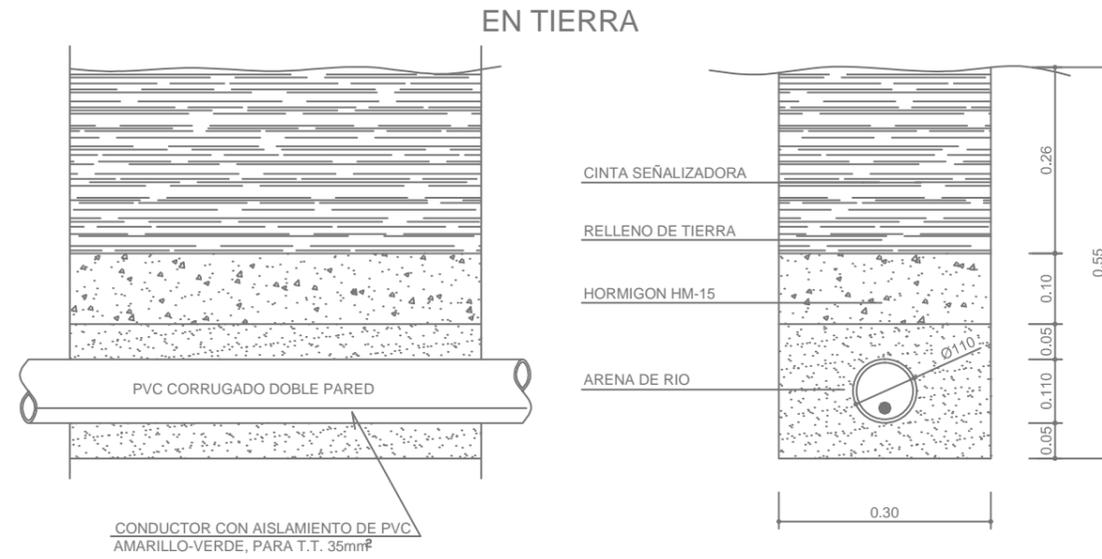
ESCALA.:  
1/500

Nº DE PLANO.: AVDA. LA FERIA  
CALLE LA VEGA.  
**3 - 6**

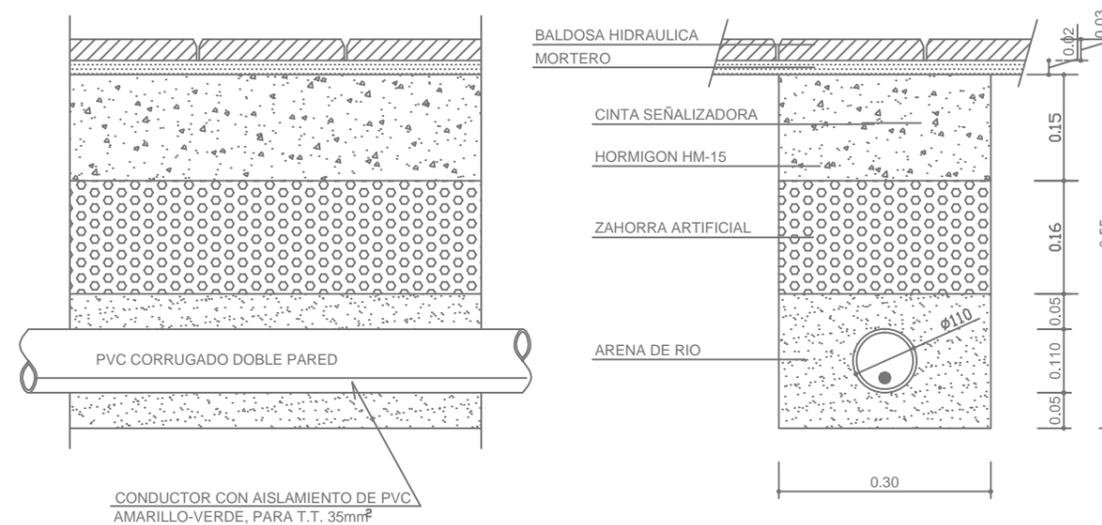
# ZANJAS DE ALUMBRADO



CIMENTACION Y ARQUETA DE DERIVACION



EN ACERA (baldosa hidráulica Tipo-II)



## RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO EXTERIOR A LED EN VARIAS ZONAS DE LA CIUDAD DE ZAMORA. 2º FASE.

" AVDA. DE LA FERIA - CALLE LA VEGA "

DETALLES.:

CIMENTACIÓN, ZANJAS .

DELINEANTE.:

ANA BELEN CUADRADO FERRERO

DIRECTORA DE PROYECTO.  
INGENIERO T. INDUSTRIAL.:

AMPARO ANDRES BENITO.

AUTOR DEL PROYECTO.  
INGENIERO T. INDUSTRIAL.:

JESÚS ANTONIO SANCHEZ FERNÁNDEZ.

FECHA DE REDACCIÓN  
NOVIEMBRE DE 2017

ESCALA.:

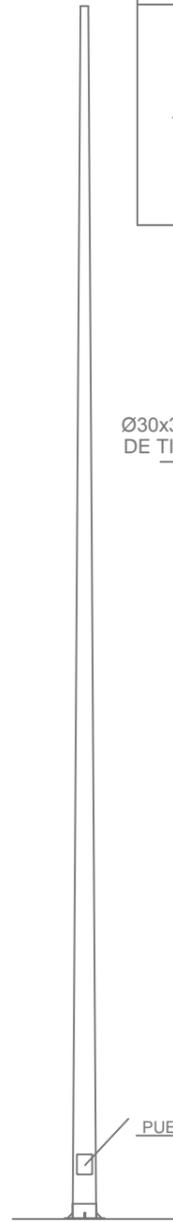
S/E

Nº DE PLANO.: AVDA. LA FERIA  
CALLE LA VEGA.

4

GAMA NATH L

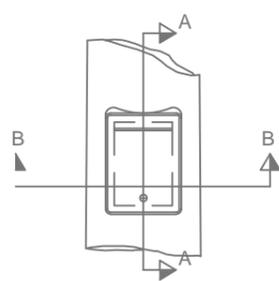
SITUACION DE LA COLUMNA	TIPO PUNTO DE LUZ
	Luminaria Simon NATH L 25 x 134 w
AVDA. DE LA FERIA - CALLE LA VEGA .	Luminaria Simon NATH L 5 x 192 w
	Luminaria Simon NATH L 13 x 102 w



COLUMNA TIPO PRFV 4 m.

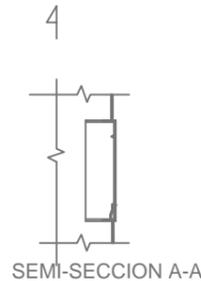


SECCION B-B

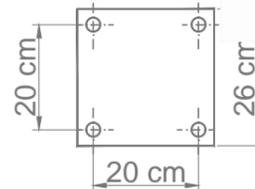


REGISTRO

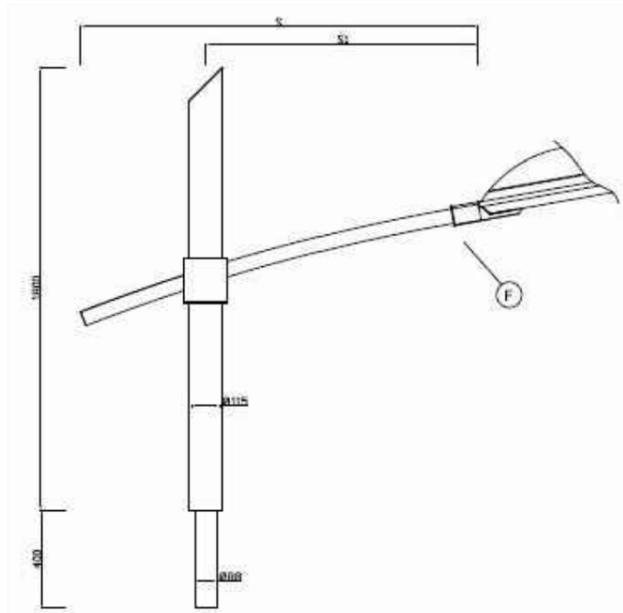
PUERTA DE REGISTRO



SEMI-SECCION A-A



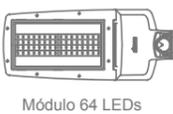
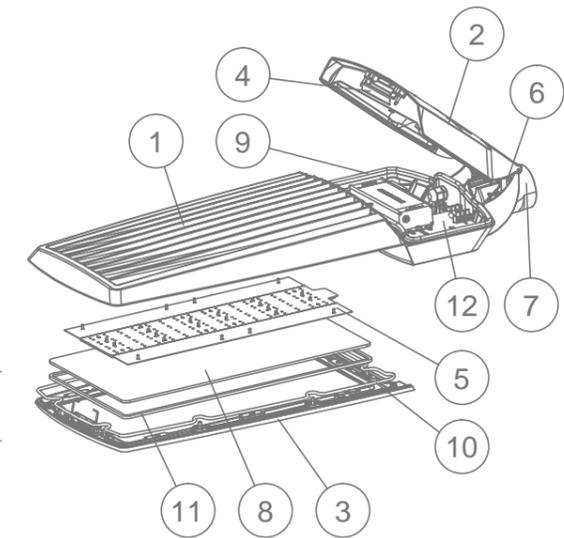
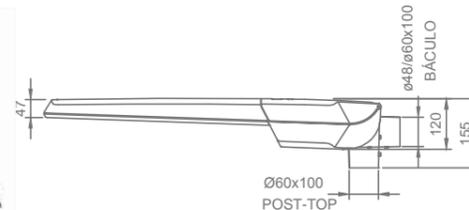
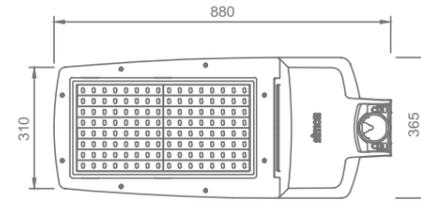
PLACA DE ANCLAJE



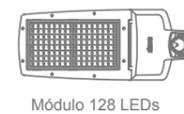
- Realizados en acero galvanizado.
- Acabado: adherente anticorrosivo de espesor 40µ y previo secado, capa final o revestimiento forja espesor 70µ

Ø60x100mm.

Repisa BRA-5200		
Tubo	S	S1
BRA-52200	2000 mm	1500 mm



Módulo 64 LEDs



Módulo 128 LEDs

LÁMPARA	DRIVER	TEMP. COLOR °K
Grupo óptico de 64 y 128 LEDs	HIGH EFFICIENCY	WDL 3000°K
	HIGH BALANCE	NDL 4000°K
	HIGH FLUX	DL 5000°K

Consultar posibilidad de doble nivel.

IP66 / IK10 CLASE I / CLASE II

Marca	Denominación
1	BASE en fundición inyectado de aluminio, acabado pintado poliester.
2	TAPA EQUIPO ELÉCTRICO en fundición inyectado de aluminio, acabado pintado poliester.
3	TAPA GRUPO ÓPTICO en fundición inyectado de aluminio, acabado pintado poliester.
4	PALANCA de cierre en acero inoxidable integrada en la tapa.
5	MÓDULO LED de 16/24/40 LEDs con óptica secundaria integrada.
6	PALANCA DE SEGURIDAD en acero inoxidable
7	ENCHUFABLE en fundición de aluminio inyectado, acabado pintado poliester. Fijación báculo o posttop.
8	VIDRIO de cierre templado e inastillable.
9	JUNTA de silicona esponjosa, entre el cuerpo y la tapa equipo eléctrico.
10	JUNTA de silicona esponjosa, entre el cuerpo y la tapa grupo óptico.
11	JUNTA de silicona esponjosa, entre la tapa grupo óptico y el vidrio de cierre.
12	PLACA PORTAEQUIPOS realizada en chapa de acero galvanizado.



RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO EXTERIOR A LED EN VARIAS ZONAS DE LA CIUDAD DE ZAMORA. 2º FASE.

" AVDA. DE LA FERIA - CALLE LA VEGA ".

DETALLES.:  
COLUMNA , BACULO Y LUMINARIA SIMON NATH L.

DELINEANTE.:  
ANA BELEN CUADRADO FERRERO

DIRECTORA DE PROYECTO.  
INGENIERO T. INDUSTRIAL.:  
AMPARO ANDRES BENITO.

AUTOR DEL PROYECTO.  
INGENIERO T. INDUSTRIAL.:  
JESÚS ANTONIO SANCHEZ FERNÁNDEZ.

FECHA DE REDACCIÓN  
NOVIEMBRE DE 2017

ESCALA.:  
S/E

Nº DE PLANO.: AVDA. LA FERIA  
CALLE LA VEGA.

## **ANEXO X**

# **ANEJOS PARA LA CONTRATACIÓN**

Se registrarán por lo dispuesto *en el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, T.R.L.C.S.P. y modificaciones posteriores.*

Zamora, Noviembre de 2.017

DIRECTORA DEL PROYECTO  
La Ingeniera Técnica Municipal



Fdo.: Amparo Andrés Benito

Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Jesús A. Sánchez Fernández

## ANEJO 1 Plazo de Ejecución

Las obras contenidas en el Proyecto de obras de  
"RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO A LED EN VARIAS ZONAS DE LA CIUDAD :

2ª FASE :

AVDA LA FERIA - CALLE VEGA"

Se ha establecido en CUATRO MESES, y estará de acuerdo con el Planing de ejecución de las obras incluido en la Memoria.

Zamora, Noviembre de 2.017

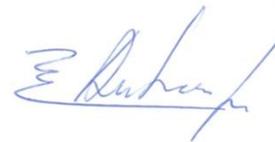
DIRECTORA DEL PROYECTO

La Ingeniera Técnica Municipal



Fdo.: Amparo Andrés Benito

Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Jesús A. Sánchez Fernández

## Anejo 2 Estudio Geotécnico

Para la realización de las obras contenidas en el Proyecto de obras de  
"RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO A LED EN VARIAS ZONAS DE LA CIUDAD :

2ª FASE :

AVDA LA FERIA - CALLE VEGA"

No será necesario la realización del estudio geotécnico del terreno.

Zamora, Noviembre de 2.017

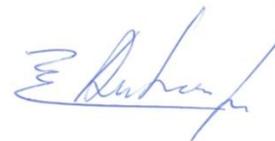
DIRECTORA DEL PROYECTO

La Ingeniera Técnica Municipal



Fdo.: Amparo Andrés Benito

Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Jesús A. Sánchez Fernández

## Anejo 3 Propiedad de los Terrenos

El conjunto de las obras que están contenidas en este Proyecto de  
"RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO A LED EN VARIAS ZONAS DE LA CIUDAD :

2ª FASE :  
AVDA LA FERIA - CALLE VEGA"

Se llevan a cabo en terrenos municipales, ya urbanizados.

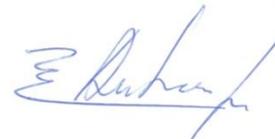
Zamora, Noviembre de 2.017

DIRECTORA DEL PROYECTO  
La Ingeniera Técnica Municipal



Fdo.: Amparo Andrés Benito

Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Jesús A. Sánchez Fernández

## Anejo 4 Programa para la Ejecución del Proyecto

El desarrollo de los trabajos del Proyecto de obras de  
"RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO A LED EN VARIAS ZONAS DE LA CIUDAD :

2ª FASE :  
AVDA LA FERIA - CALLE VEGA"

Se atenderá a lo especificado en el Anexo IV Planning para el Desarrollo de las  
Obras.

Zamora, Noviembre de 2.017

DIRECTORA DEL PROYECTO  
La Ingeniera Técnica Municipal



Fdo.: Amparo Andrés Benito

Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Jesús A. Sánchez Fernández

## Anejo 5 Precio del Contrato

De conformidad con lo establecido *en el Artículo 87 "Precio" y Artículo 88 "Cálculo del valor estimado de los contratos" del R.D. 3/2011 del T.R.L.C.S.P.*, el Proyecto de obras de ""RENOVACIÓN DEL ALUMBRADO A LED EN VARIAS ZONAS DE LA CIUDAD :

2ª FASE :

AVDA LA FERIA - CALLE VEGA"

El presupuesto y precio desglosado del contrato es:

- PRESUPUESTO TOTAL: 175.560,80 €
- VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO: 145.091,50 €
- IMPORTE DEL I.V.A. VIGENTE: 30.469,20 €

Zamora, Noviembre de 2.017

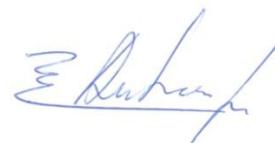
DIRECTORA DEL PROYECTO

La Ingeniera Técnica Municipal



Fdo.: Amparo Andrés Benito

Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Jesús A. Sánchez Fernández

## Anejo 6 Declaración de Obra Completa

Las obras contenidas en este Proyecto de obras de ""RENOVACIÓN DEL  
ALUMBRADO A LED EN VARIAS ZONAS DE LA CIUDAD :

2ª FASE :

AVDA LA FERIA - CALLE VEGA"

Constituirán una obra completa y susceptible de ser entregada al uso público, ya que contiene todos y cada uno de los elementos necesarios para su correcta utilización, en consonancia con lo establecido en el Art 123 del R.D.3/2011 (T.R.L.C.S.P).

Zamora, Noviembre de 2.017

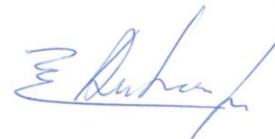
DIRECTORA DEL PROYECTO

La Ingeniera Técnica Municipal



Fdo.: Amparo Andrés Benito

Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Jesús A. Sánchez Fernández

