

ANEJO N° 15. ALUMBRADO. MEMORIA y ANEJOS

ÍNDICE

ANEJO Nº 15. ALUMBRADO. MEMORIA Y ANEJOS..... 1

1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA A ILUMINAR 1

2. ESTADO ACTUAL DEL ALUMBRADO PÚBLICO 1

3. RED DE ALUMBRADO PÚBLICO PROYECTADA..... 1

4. NIVELES DE ILUMINACIÓN Y FACTORES DE UNIFORMIDAD..... 2

ANEJO 1.- CÁLCULOS LUMÍNICOS..... 1

ANEJO 2.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS 2

PLANOS..... 3

1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA A ILUMINAR

El ámbito de actuación corresponde al espacio lineal entre las edificaciones que constituyen la fachada Norte del Centro Histórico y el río Ebro, entre el Puente de Santiago y el Puente del Pilar. Se trata de un espacio urbanizado formado por el Paseo de Echegaray como plataforma de los edificios más monumentales de la Ciudad: Torreón de la Zuda, San Juan de los Panetes, Hospedería del Pilar, Basílica de Ntra. Sra. Del Pilar, Ayuntamiento, Lonja, Palacio Arzobispal, etc.

2. ESTADO ACTUAL DEL ALUMBRADO PÚBLICO

El alumbrado existente en el Paseo Echegaray y Caballero desde el puente de Santiago hasta el puente de Piedra, consiste en unas columnas de altura aproximada 8 - 12 metros que iluminan la calzada, y disponen de un brazo trasero a menor altura para la iluminación de las aceras. Complementan estas columnas unas pequeñas luminarias tipo Alfonsino sobre báculo en la acera próxima al río Ebro.

Del puente de Piedra al puente Del Pilar continúa la iluminación sólo con las columnas con brazo trasero antes mencionadas.

Como iluminación complementaria existen unos focos sobre báculos de acero corten y otros más pequeños de acero inoxidable para la iluminación de la Basílica del Pilar y que se mantienen en el diseño proyectado. También hay dos báculos con focos que iluminan el puente de Piedra, que serán sustituidos por una nueva iluminación de éste.

El puente de Piedra, en el interior de sus arcos dispone de diversos focos, estando prevista su renovación.

3. RED DE ALUMBRADO PÚBLICO PROYECTADA

Para la correcta realización del presente proyecto, se han cumplido las prescripciones de los siguientes reglamentos y normativas:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Decreto 842/2002 de 2 de Agosto, B.O.E. suplemento del nº 224 de fecha 18 de Septiembre de 2002).
- Norma EN-60 598.
- Real Decreto 2642/1985 de 18 de diciembre (B.O.E. de 24-1-86) sobre Homologación de columnas y báculos.
- Real Decreto 401/1989 de 14 de abril, por el que se modifican determinados artículos del Real Decreto anterior (B.O.E. de 26-4-89).
- Orden de 16 de mayo de 1989, que contiene las especificaciones técnicas sobre columnas y báculos (B.O.E. de 15-7-89).
- Orden de 12 de junio de 1989 (B.O.E. de 7-7-89), por la que se establece la certificación de conformidad a normas como alternativa de la homologación de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico).
- Decreto de 12 de marzo de 1954 por el que se aprueba el Reglamento de Verificaciones eléctricas y Regularidad en el suministro de energía.
- Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.
- Publicación CIE nº 33/AB-1977.- Depreciación y Mantenimiento de Instalaciones de Alumbrado Público.
- Publicación CIE nº 34-1977.- Luminarias para Instalaciones de Alumbrado. Datos Fotométricos, Clasificación y Comportamiento

- Publicación CIE nº 61-1984.- Iluminación entrada de Túneles: Fundamentos para determinar la luminancia en la zona de umbral.
- Publicación CIE nº 66-1984.- Pavimentos de Carreteras y Alumbrado.
- Publicación CIE nº 88-1990.- Guía para la Iluminación de Túneles de Carretera y Pasos Subterráneos.
- Publicación CIE nº 115-1995.- Recomendaciones para el Alumbrado de las Vías de Tráfico Rodado y Peatonales.
- Informe Técnico del CEI de Marzo de 1999: "Guía para la reducción del Resplandor luminoso nocturno"
- Norma Tecnológica del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo NTE-IEE/1978 "Instalaciones de Electricidad, Alumbrado Exterior" y Sugerencias del Comité Español de Iluminación a la citada Norma Tecnológica.
- Norma sobre disminución del Consumo de Energía Eléctrica en las Instalaciones de Alumbrado Público (Orden Circular 248/74 C y E de Noviembre de 1974).
- Recomendaciones para la Iluminación de carreteras y túneles del Ministerio de Fomento (Noviembre 1999).
- Normas e Instrucciones para Alumbrado Urbano del Ministerio de la Vivienda de 1965.
- Normas sobre el Alumbrado de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas (Orden Circular 9.1.10 de 31 de Marzo de 1964).
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) (Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre) e Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Forjados Unidireccionales de Hormigón Armado o Pretensado EF-96 (Real Decreto 2608/1996 de 20 de diciembre).
- Orden circular 9.1/1964 del M.F. y Nota de Servicio de 5 de Mayo de 1976 sobre limitaciones de los niveles de iluminación en las bocas de entrada.
- Normas ISO.

La iluminación principal se realiza por medio de columnas para alumbrado modelo CONDOR-SOCELEC (Hestia) de columna simple con brazo trasero, que iluminan la calzada y aceras respectivamente. Como iluminación complementaria en la zona que cubre el edificio de equipamiento, debido a su anchura se colocan en los parterres verdes luminaria Thylia de Socelec, que provista de un microrreflector obstaculiza al mínimo las vistas desde esta zona.

Esta iluminación base se complementa con iluminaciones indirectas de "Leds Noctis Lineales" de Socelec que de forma lineal, y ubicadas bajo los bancos de hormigón previstos, iluminan los descansillos de la rampas. Con este mismo tipo de iluminación se barren desde la barandilla los muros de contención del río existentes.

En el espacio frente al Puente de Piedra, y frente al museo del Puerto Fluvial, donde se enrasa la calzada con la acera, se señalizan tanto el carril bici como los tres carriles de rodado con "Leds Noctis" de Socelec tipo Mini y Midi empotrados en el suelo. Los delimitación de la calzada con el carril bici y con la acera próxima a los edificios se proyectan del tipo Midi y el resto del tipo Mini. En esta zona para separar la zona de tráfico rodado de la peatonal se colocan unas luminarias empotradas en el suelo del que sobresalen unos 3,50 cm. que aportan una iluminación rasante delimitadora por la noche y actúan como pequeños bolardos durante el día, su funcionamiento es por energía solar. Los de separación de la calzada se proyectan de color y el resto de color verde.

La iluminación de las plataformas por debajo del Paseo de Ribera se realiza por medio de proyectores Neos – 3 de Socelec, de distinto tamaño según la altura y necesidades, escamoteados bajo la barandilla para evitar su destrucción por vandalismo.

Así mismo se mantiene la iluminación existente de la Basílica del Pilar y se complementa y mejora la del Puente de Piedra, incluidos los leones de bronce ubicados en su entrada.

Se incluyen en el presente Anejo los planos correspondientes.

La red se ha proyectado con tres circuitos independientes y con los tipos de luminarias de Socelec que se indican a continuación:

- Punto de luz compuesto por, Luminaria hermética HESTIA-2, grado de hermeticidad IP66, con reflector 1627 para lámparas de Sap.T tubular (E 40) de 250W y vidrio abombado a 9 m de altura para vial con sujeción a brazo, y Luminaria hermética HESTIA, grado de hermeticidad IP66, con reflector 1627 para

lámparas de Hal.Cer. tubular (E 40) de 150W y vidrio abombado a 4,5 m de altura para paseo y sujeción a teja, y columna con base de fundición de hierro modular, y fuste de acero galvanizado.

- Punto de luz THYLIA D [FS], H=6.2m, formado por: Base de fundición estructurada (E FS) + 1 varilla de curvatura simple con luminaria Thylia HAL-Cer. 150W Reflector 1659 y vidrio abombado.
- Proyector hermético NEOS-3, grado de hermeticidad IP66, con reflector 1709 para lámpara de Sap. tubular (E40) de 250W y vidrio liso.
- Luminaria Noctis lineal de 200 cm de largo, compuesta por Leds de alta potencia.
- Luminaria Noctis Mini de 8,0 cm de diámetro, compuesta por Leds de alta potencia.
- Luminaria Noctis Midi de 12,6 cm de diámetro, compuesta por Leds de alta potencia.

A la vista de la gama de lámparas existentes en el mercado, destinadas al alumbrado y las características de éstas, en cuanto a rendimiento lumínico y vida media, se ha elegido, por ser la de mejores características, las siguientes:

- LAMPARAS PARA HESTIA 12M

Lámpara de Vapor de Sodio Alta Presión de 250 W de potencia, con un flujo inicial de 27.000 lúmenes.

- LAMPARAS PARA HESTIA 5M Y THYLIA

Lámpara de Halogenuros Metálicos de 150 W de potencia, con un flujo inicial de 13.500 lúmenes.

- LAMPARAS PARA NEOS-3

Lámpara de Halogenuros Metálicos de 250 W de potencia, con un flujo inicial de 20.000 lúmenes.

4. NIVELES DE ILUMINACIÓN Y FACTORES DE UNIFORMIDAD

El método de cálculo luminotécnico empleado, es informático con la utilización del Software ULISES de Socolec. Se considerada como muy exacto y fiable para la proyección de instalaciones de alumbrado.

Se ha aplicado para la obtención de resultados puntuales, correspondientes a niveles de iluminancias y/o luminancias.

En el Anejo nº 1 se presentan todos los cálculos lumínicos, en los que se pueden observar los niveles de iluminación y los factores de uniformidad.

Se entiende por iluminancia la cantidad de luz recibida o flujo luminoso, recibido por unidad de superficie. Se presenta a continuación un cuadro resumen de resultado de iluminancias.

ÁREA DE ESTUDIO	Emin lux	Em lux	Emax lux	Ug %	Uo %
VIAL DE 9 m	23,0	46,0	111,0	21,0	50,6
VIAL DE 12 m	23,0	44,1	111,6	20,6	52,1
MIRADOR	10,9	29,5	59,9	18,1	36,8
PROYECCIÓN	25,6	35,4	56,1	45,6	72,3

Siendo: Valor máximo (Emax.), Valor medio (Em.), Valor mínimo (Emin.), Uniformidad media (Uo.) y Uniformidad extrema (Ug.)

ANEJO 1.- CÁLCULOS LUMÍNICOS



VIAL 12m

Proyecto 05474RIBERAS EBRO-EXPO2008(AREA9) Fichero: ... \ESCRIT~1\PROYEC~2\05474R~1.LPF

Información general

Detalles de las mallas

Vial 12m (1)

General

Tipo : RectangularActivado : Máscaras Color :

Geometría

Posición de

X : Y : Z :

Tamaño

Nº X : Interdistancia Tamaño X :Nº Y : Interdistancia Tamaño Y :

Cálculo

Iluminancia : Faceta : Z PositivoLuminancia :

Posición del

Móvil : dX : -60,000 dY : 2,500 dZ : 1,500

Superficie de la

Tabla R : R3007 Qo : 0,07

Centro del carril 1 (2)

General

Tipo : LinealActivado : Máscaras Color :

Geometría

Posición de

X : Y : Z :

Tamaño

Nº X : Interdistancia Tamaño X :

Cálculo

Luminancia :

Posición del

Móvil : dX : -60,000 dY : 0,000 dZ : 1,500

Superficie de la

Tabla R : R3007 Qo : 0,07

Centro del carril 2 (3)

General

Tipo : LinealActivado : Máscaras Color :

Geometría

Posición de

X : 0,000 Y : 4,500 Z : 0,000

Tamaño

Nº X : 10 Interdistancia 3,600 Tamaño X : 32,400

Cálculo

Luminancia :

Posición del

Móvil : dX : -60,000 dY : 0,000 dZ : 1,500

Superficie de la

Tabla R : R3007 Qo : 0,07

Centro del carril 3 (4)

General

Tipo : LinealActivado : Máscaras Color :

Geometría

Posición de

X : 0,000 Y : 7,500 Z : 0,000

Tamaño

Nº X : 10 Interdistancia 3,600 Tamaño X : 32,400

Cálculo

Luminancia :

Posición del

Móvil : dX : -60,000 dY : 0,000 dZ : 1,500

Superficie de la

Tabla R : R3007 Qo : 0,07

Centro del carril 4 (5)

General

Tipo : LinealActivado : Máscaras Color :

Geometría

Posición de

X : 0,000 Y : 10,500 Z : 0,000

Tamaño

Nº X : 10 Interdistancia 3,600 Tamaño X : 32,400

Cálculo

Luminancia :

Posición del

Móvil : dX : -60,000 dY : 0,000 dZ : 1,500

Superficie de la

Tabla R : R3007 Qo : 0,07

Carril Bici (6)

General

Tipo : RectangularActivado : Máscaras Color :

Geometría

Posición de

X : 0,000Y : 12,416Z : 0,000

Tamaño

Nº X : 10Interdistancia 3,600Tamaño X : 32,400Nº Y : 3Interdistancia 0,833Tamaño Y : 1,666

Cálculo

Iluminancia : ☒Faceta : Z Positivo

• Acera Superior (7)

General

Tipo : RectangularActivado : ☒Máscaras ☒Color :

Geometría

Posición de

X : 0,000Y : 15,000Z : 0,000

Tamaño

Nº X : 10Interdistancia 3,600Tamaño X : 32,400Nº Y : 10Interdistancia 1,000Tamaño Y : 9,000

Cálculo

Iluminancia : ☒Faceta : Z Positivo

• Acera Inferior (8)

General

Tipo : RectangularActivado : ☒Máscaras ☒Color :

Geometría

Posición de

X : 0,000Y : -7,500Z : 0,000

Tamaño

Nº X : 10Interdistancia 3,600Tamaño X : 32,400Nº Y : 8Interdistancia 1,000Tamaño Y : 7,000

Cálculo

Iluminancia : ☒Faceta : Z Positivo

Resumen

Resumen sobre las mallas

Tipo de media: Aritmética (A) o Ponderada (P)

Vial 12m (1)	Mín	Máx	Med (A)	Mín/Máx	Mín/Med
Iluminancia (lux)	23,0	111,6	44,1	20,6	52,1
Luminancia (cd/m²)	1,70	5,07	2,81	33,6	60,5

Centro del carril 1 (2)	Mín	Máx	Med (A)	Mín/Máx	Mín/Med
Luminancia (cd/m²)	2,97	4,21	3,71	70,6	80,2

Centro del carril 2 (3)	Mín	Máx	Med (A)	Mín/Máx	Mín/Med
Luminancia (cd/m²)	1,94	2,71	2,35	71,6	82,7

Centro del carril 3 (4)	Mín	Máx	Med (A)	Mín/Máx	Mín/Med
Luminancia (cd/m²)	1,76	2,02	1,89	87,0	93,0

Centro del carril 4 (5)	Mín	Máx	Med (A)	Mín/Máx	Mín/Med
Luminancia (cd/m²)	2,11	2,92	2,51	72,4	84,2

Ulysse

Usuario : jm.mallén

Págin 3 / 18

02/06/2005 14:39

Proyecto 05474RIBERAS EBRO-EXPO2008(AREA9)

Fichero: ... \ESCRIT~1\PROYEC~2\05474R~1.LPF

Carril Bici (6)	Mín	Máx	Med (A)	Mín/Máx	Mín/Med
Iluminancia (lux)	22,6	116,1	52,3	19,5	43,2

Acera Superior (7)	Mín	Máx	Med (A)	Mín/Máx	Mín/Med
Iluminancia (lux)	6,3	123,8	32,2	5,1	19,5

Acera Inferior (8)	Mín	Máx	Med (A)	Mín/Máx	Mín/Med
Iluminancia (lux)	9,0	121,7	37,7	7,4	23,7

Resumen de los observadores

Observador (1) (Posición : -20,625, 3,000, 1,500)	VL Mínimo [cd/m²] :	0,2	Dirección [°] :	0
Observador (2) (Posición : -5,625, 3,000, 1,500)	VL Máximo [cd/m²] :	0,2	Dirección [°] :	0

Observador (1) (Posición : -20,625, 3,000, 1,500)	TI Mínimo [%] :	4,0	Dirección [°] :	0
Observador (2) (Posición : -5,625, 3,000, 1,500)	TI Máximo [%] :	4,0	Dirección [°] :	0

Ulysse

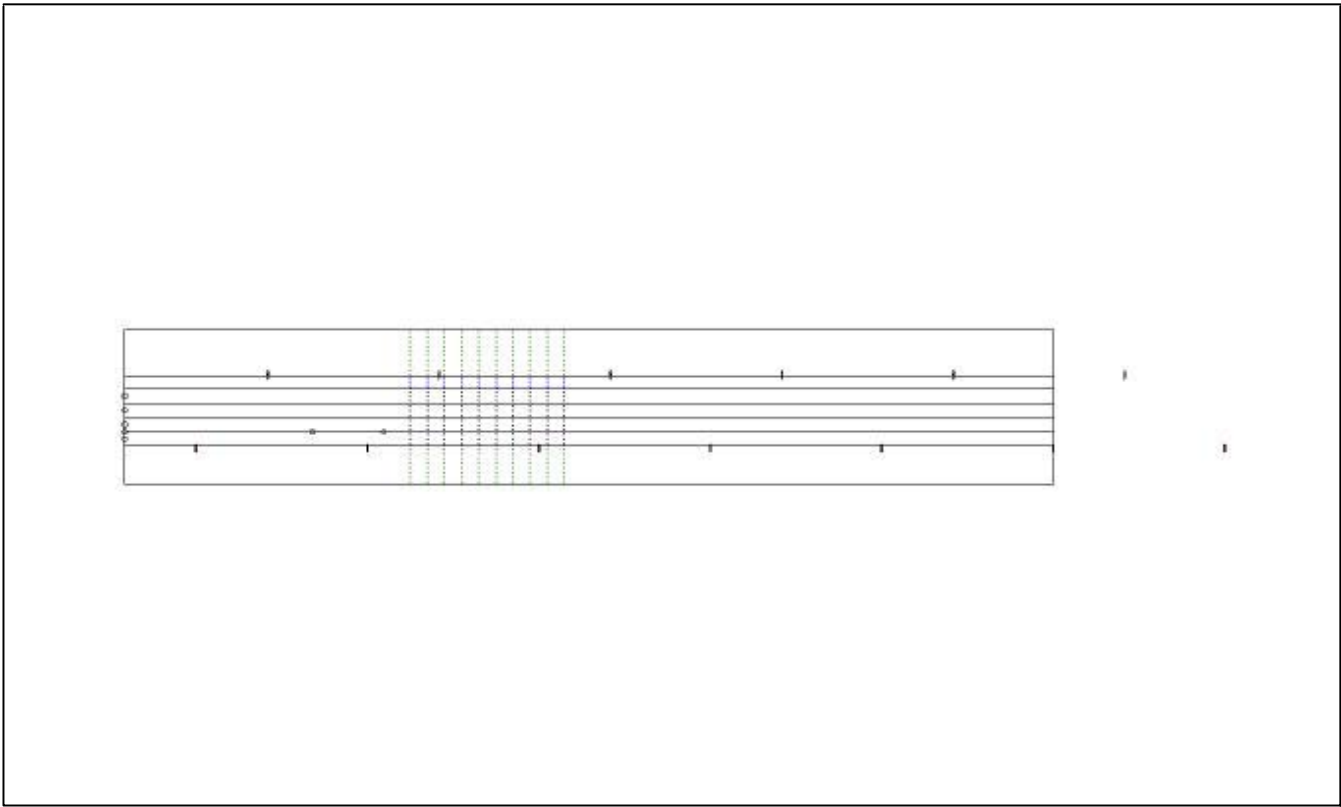
Usuario : jm.mallén

Págin 4 / 18

02/06/2005 14:39

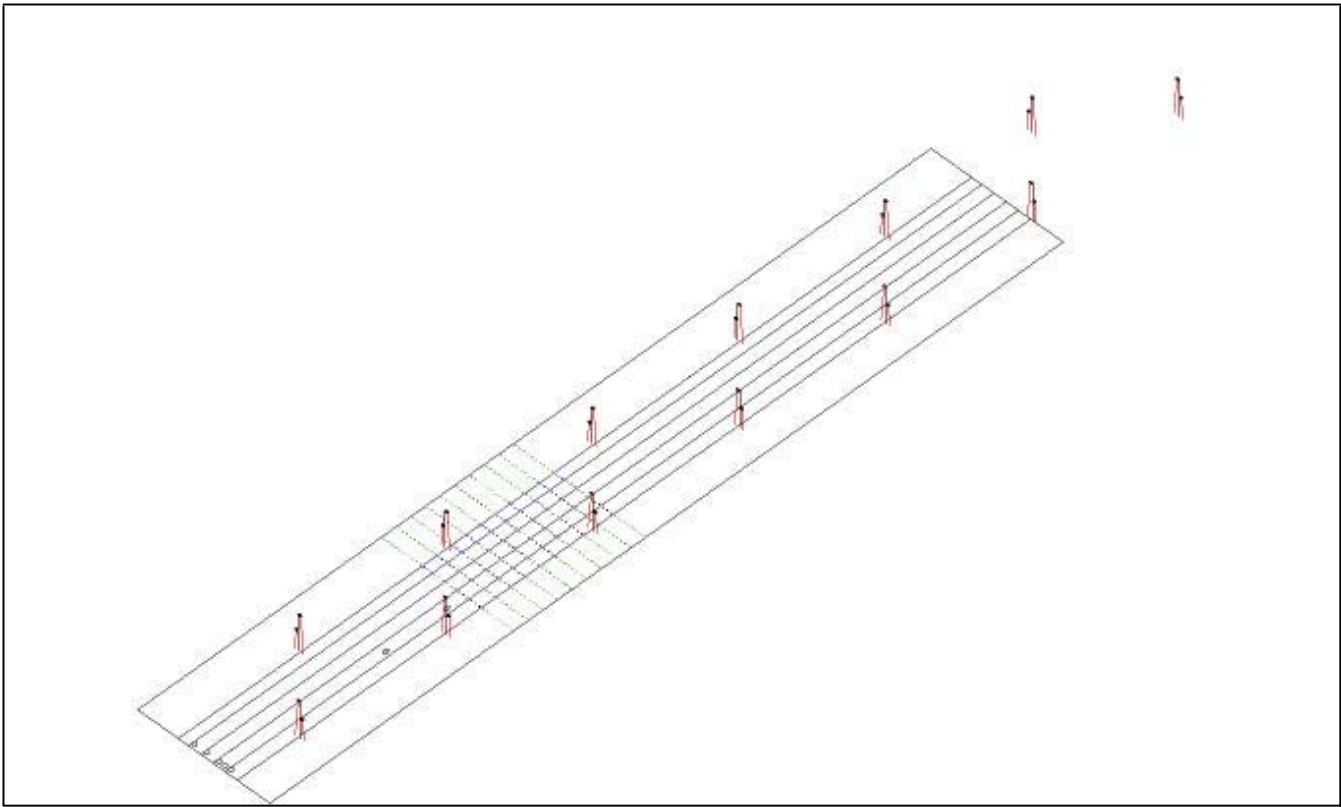
Vista en planta

Configuración (1)



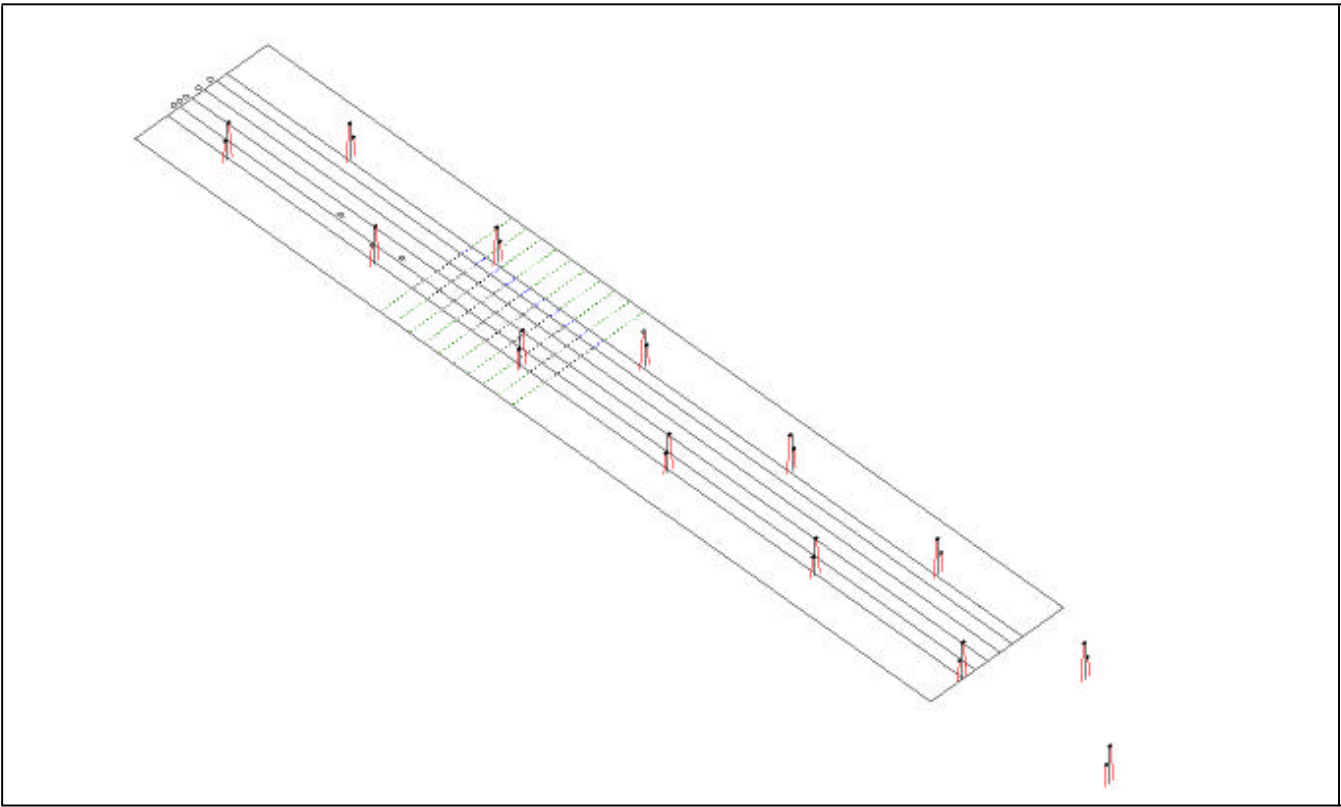
Vista en 3D

Configuración (1)



Vista actual

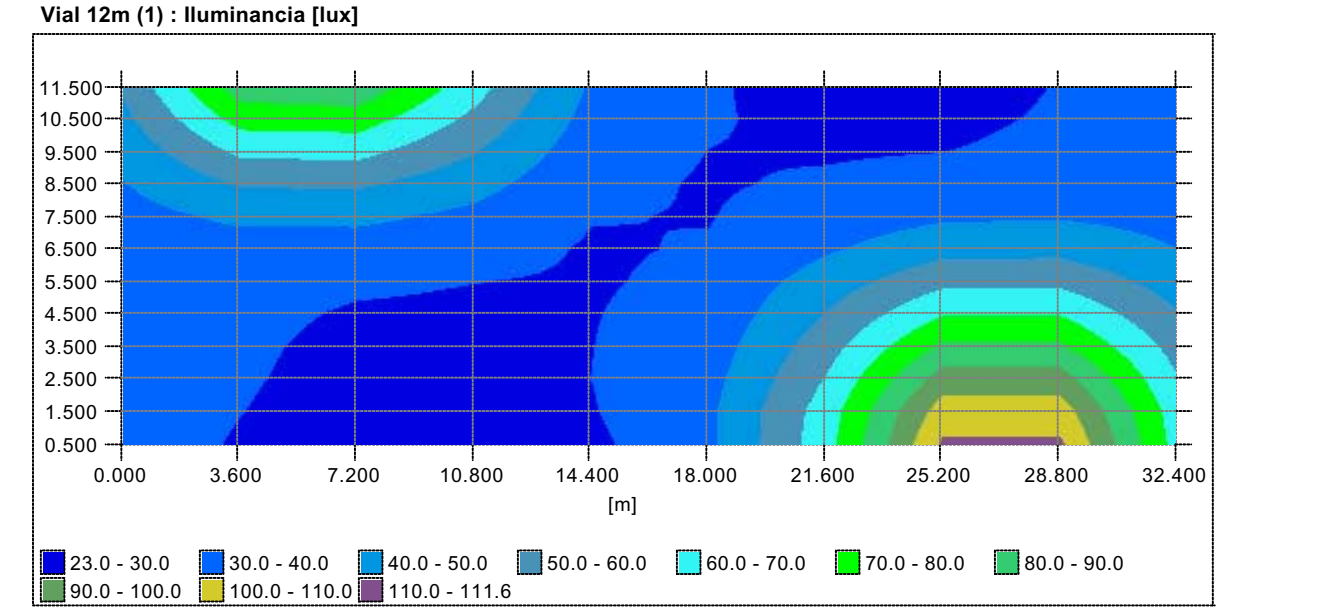
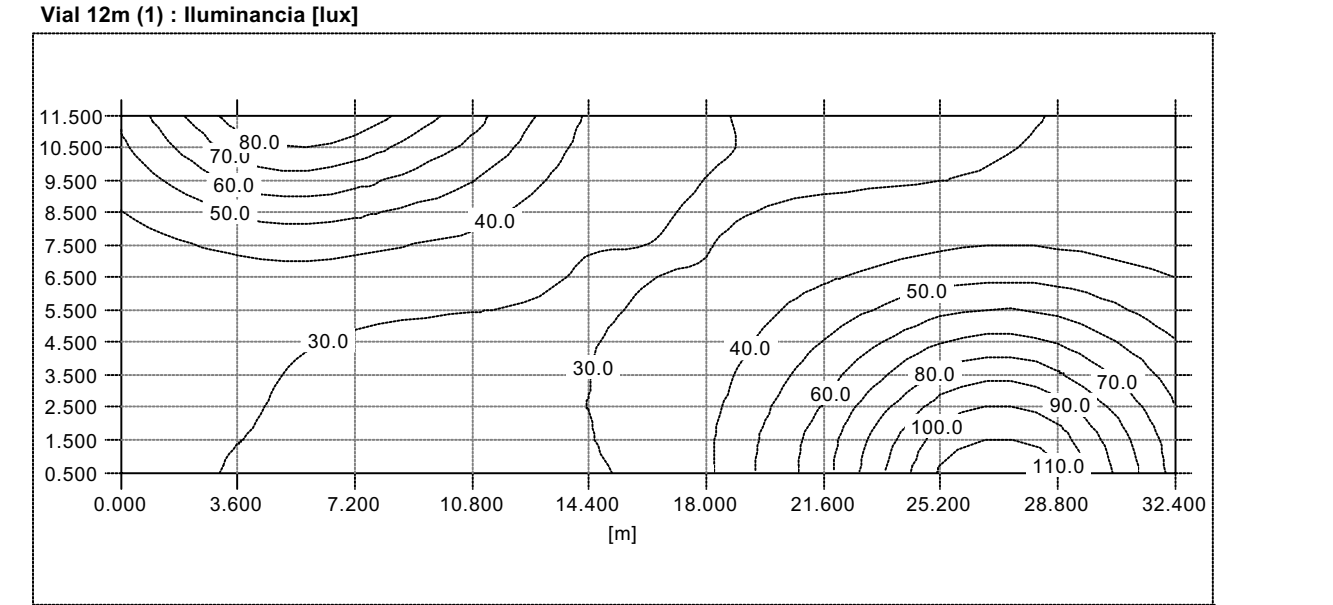
Configuración (1)



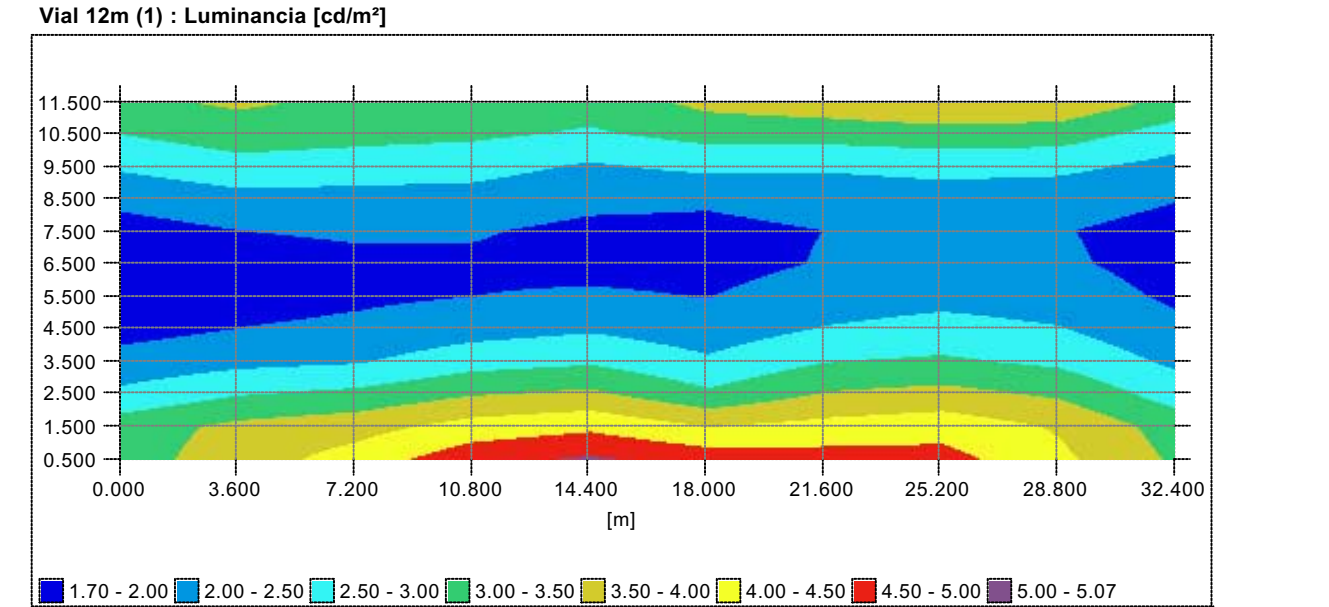
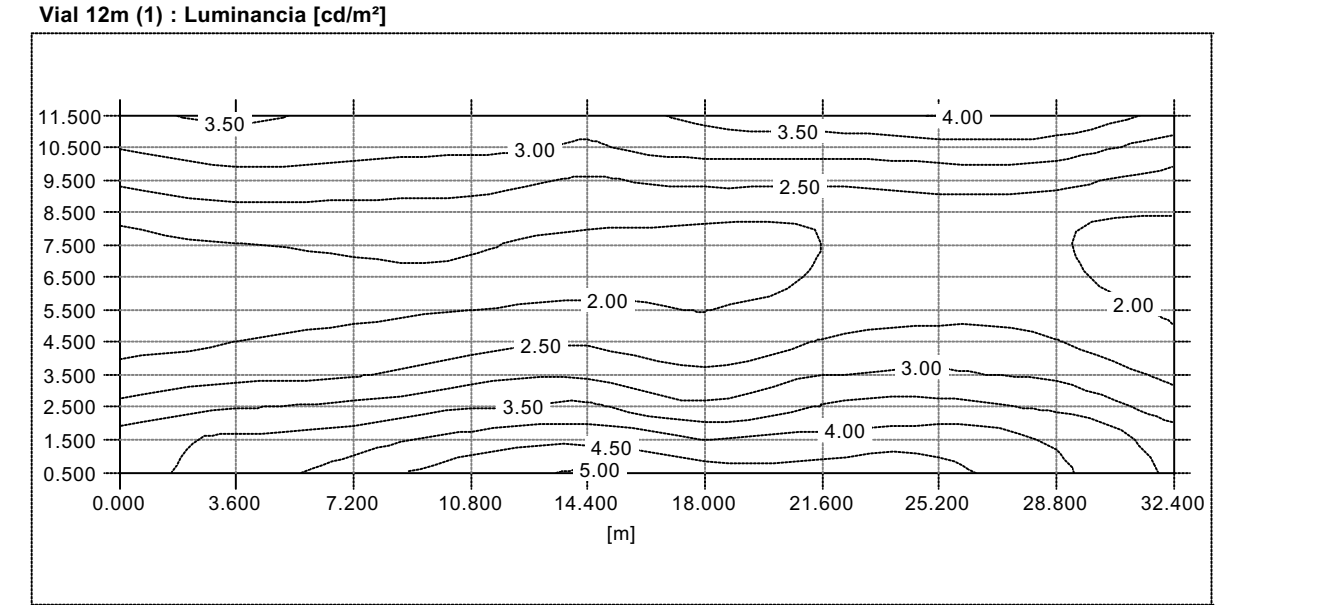
Resultados de las mallas

Tipo de media: Aritmética (A) o Ponderada (P)

Vial 12m (1) : Iluminancia [lux]											
Min : 23,0 lux Med (A) 44,1 lux Máx : 111,6 lux Uo : 52,1 % Ug : 20,6 %											
11,500	51,9	86,1	88,3	64,2	38,6	30,8	26,6	26,2	30,4	35,5	
10,500	48,0	74,5	75,4	57,8	36,5	30,7	27,8	27,9	31,1	34,7	
9,500	43,4	62,7	63,6	50,7	34,0	29,9	29,2	29,8	32,1	34,4	
8,500	39,8	51,1	51,9	43,6	32,1	29,3	31,0	33,0	34,3	34,8	
7,500	36,7	42,1	42,4	37,7	30,3	29,7	34,1	38,4	39,0	36,6	
6,500	34,9	36,1	35,7	33,2	29,3	30,5	38,6	46,5	46,9	40,0	
5,500	34,7	33,4	31,5	30,2	29,3	31,7	44,7	57,2	57,4	45,2	
4,500	35,3	32,3	29,0	28,4	29,7	33,1	50,2	69,4	69,3	50,6	
3,500	36,6	31,7	27,2	27,0	29,9	34,9	55,7	81,7	81,5	55,9	
2,500	37,8	31,2	25,8	25,7	30,1	36,7	60,5	94,6	94,5	60,6	
1,500	38,8	30,2	24,3	24,3	29,5	38,1	64,7	105,1	105,2	64,7	
0,500	38,4	28,5	23,0	23,1	28,1	38,0	66,0	111,4	111,6	66,2	
Y/X	0,000	3,600	7,200	10,800	14,400	18,000	21,600	25,200	28,800	32,400	



Vial 12m (1) : Luminancia [cd/m²]											
Min : 1,70 cd/m Med (A) 2,81 cd/m² Máx : 5,07 cd/m² Uo : 60,5 % Ug : 33,6 %											
11,500	3,42	3,60	3,40	3,23	3,20	3,67	3,83	4,04	3,96	3,36	
10,500	3,02	3,28	3,17	3,11	2,95	3,20	3,23	3,32	3,27	2,79	
9,500	2,59	2,83	2,77	2,69	2,45	2,64	2,58	2,69	2,64	2,34	
8,500	2,14	2,36	2,34	2,32	2,13	2,07	2,20	2,26	2,21	2,02	
7,500	1,80	2,00	2,07	2,04	1,89	1,89	2,00	2,09	2,02	1,84	
6,500	1,70	1,80	1,89	1,92	1,86	1,85	2,03	2,14	2,07	1,82	
5,500	1,71	1,80	1,91	2,00	2,06	1,99	2,22	2,34	2,25	1,92	
4,500	1,83	2,00	2,11	2,30	2,43	2,22	2,53	2,68	2,52	2,10	
3,500	2,16	2,35	2,45	2,79	2,92	2,58	2,98	3,08	2,89	2,39	
2,500	2,61	2,96	3,12	3,46	3,60	3,09	3,53	3,66	3,42	2,76	
1,500	3,25	3,62	3,80	4,20	4,38	3,99	4,16	4,29	3,94	3,28	
0,500	3,30	3,74	4,21	4,82	5,07	4,79	4,71	4,68	4,11	3,42	
Y/X	0,000	3,600	7,200	10,800	14,400	18,000	21,600	25,200	28,800	32,400	



Centro del carril 1 (2) : Luminancia [cd/m²]											
Min : 2,97 cd/m			Med (A) 3,71 cd/m²			Máx : 4,21 cd/m²			Uo : 80,2 %		
1,500	2,97	3,32	3,55	3,96	4,18	3,85	4,06	4,21	3,84	3,12	
Y/X	0,000	3,600	7,200	10,800	14,400	18,000	21,600	25,200	28,800	32,400	

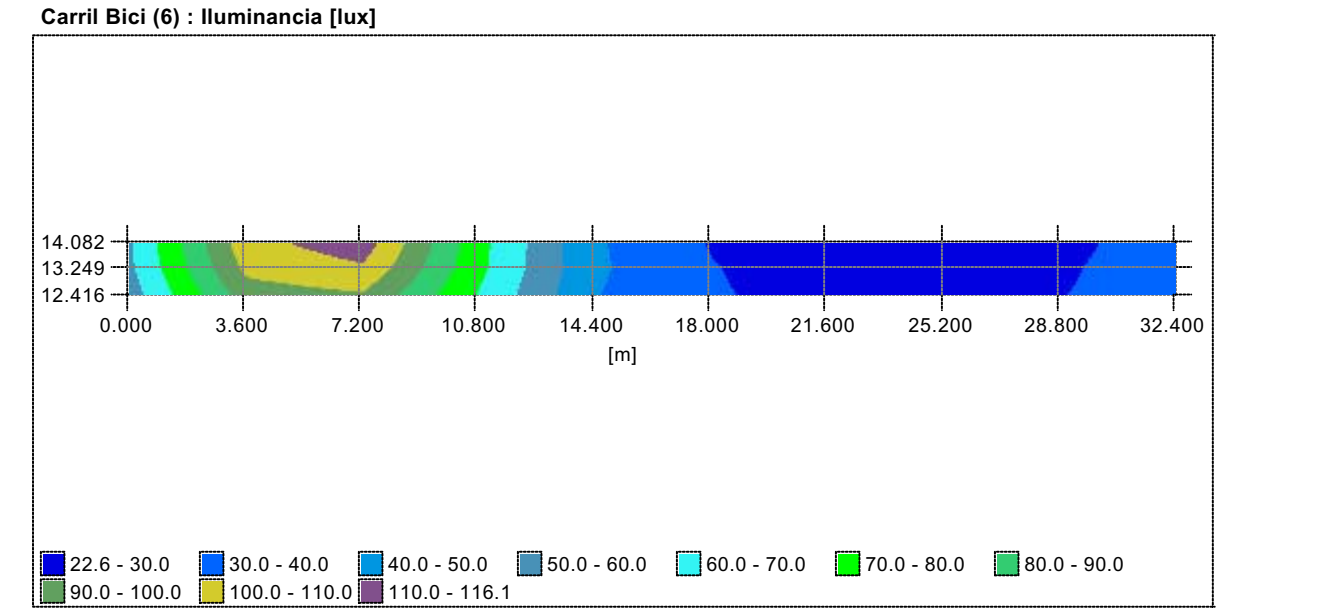
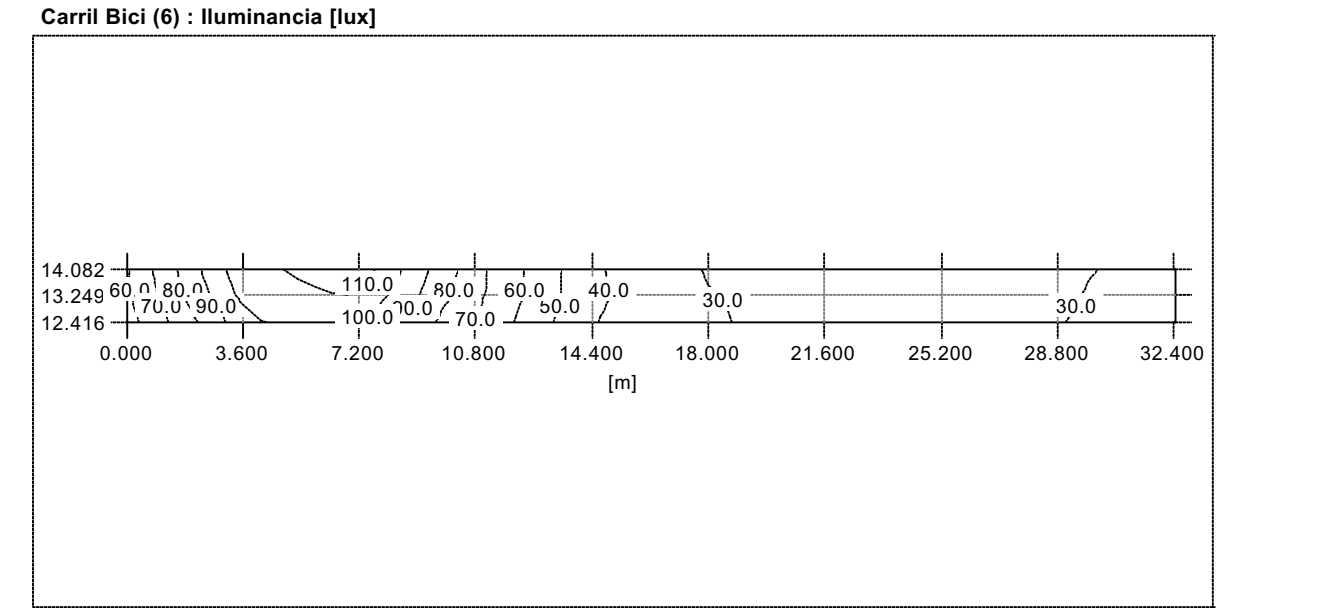
Centro del carril 2 (3) : Luminancia [cd/m²]											
Min : 1,94 cd/m			Med (A) 2,35 cd/m²			Máx : 2,71 cd/m²			Uo : 82,7 %		
4,500	1,94	2,10	2,23	2,40	2,50	2,26	2,56	2,71	2,57	2,18	
Y/X	0,000	3,600	7,200	10,800	14,400	18,000	21,600	25,200	28,800	32,400	

Centro del carril 3 (4) : Luminancia [cd/m²]											
Min : 1,76 cd/m			Med (A) 1,89 cd/m²			Máx : 2,02 cd/m²			Uo : 93,0 %		
7,500	1,76	1,95	2,02	1,96	1,79	1,77	1,89	2,00	1,96	1,80	
Y/X	0,000	3,600	7,200	10,800	14,400	18,000	21,600	25,200	28,800	32,400	

Centro del carril 4 (5) : Luminancia [cd/m²]											
Min : 2,11 cd/m			Med (A) 2,51 cd/m²			Máx : 2,92 cd/m²			Uo : 84,2 %		
10,500	2,62	2,92	2,74	2,48	2,11	2,24	2,33	2,55	2,69	2,41	
Y/X	0,000	3,600	7,200	10,800	14,400	18,000	21,600	25,200	28,800	32,400	

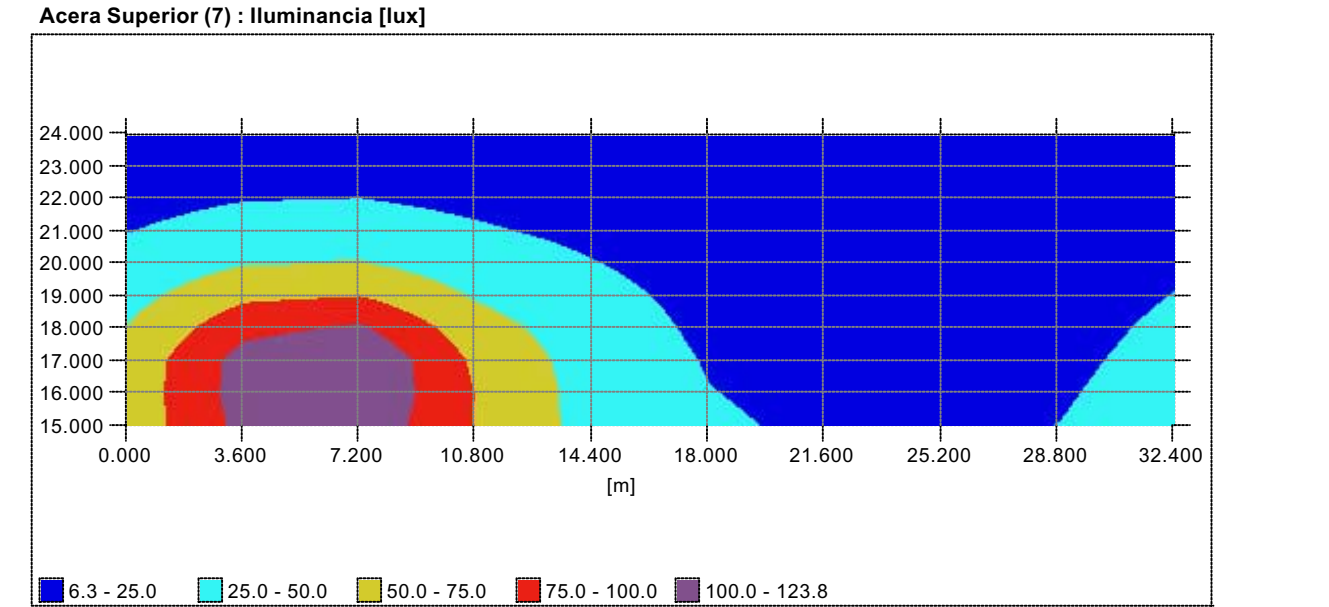
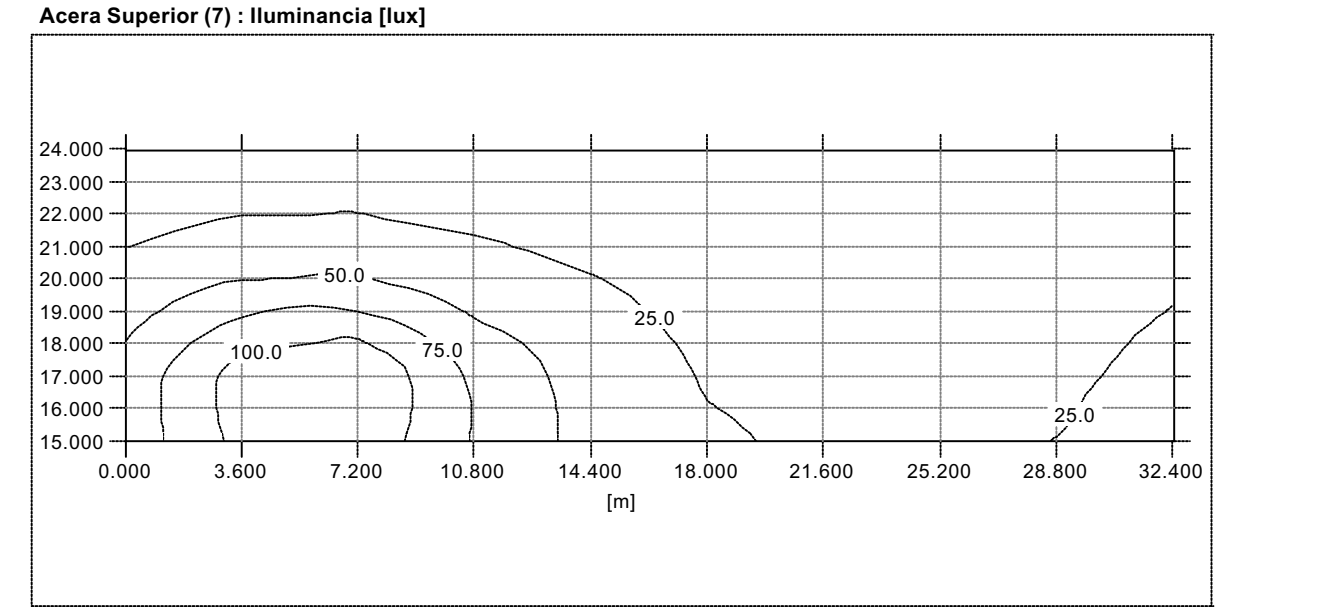
Carril Bici (6) : Iluminancia [lux]

Min :		22,6	lux	Med (A)		52,3	lux	Máx :		116,1	lux	Uo :		43,2	%	Ug :		19,5	%
14,082	59,2	107,0	116,1	73,2	41,2	29,2	23,3	22,6	27,0	35,6									
13,249	58,2	102,6	108,9	72,4	41,6	30,5	24,4	23,8	28,4	36,7									
12,416	55,3	95,8	99,4	69,5	40,5	31,1	25,6	24,9	29,5	36,3									
Y/X	0,000	3,600	7,200	10,800	14,400	18,000	21,600	25,200	28,800	32,400									

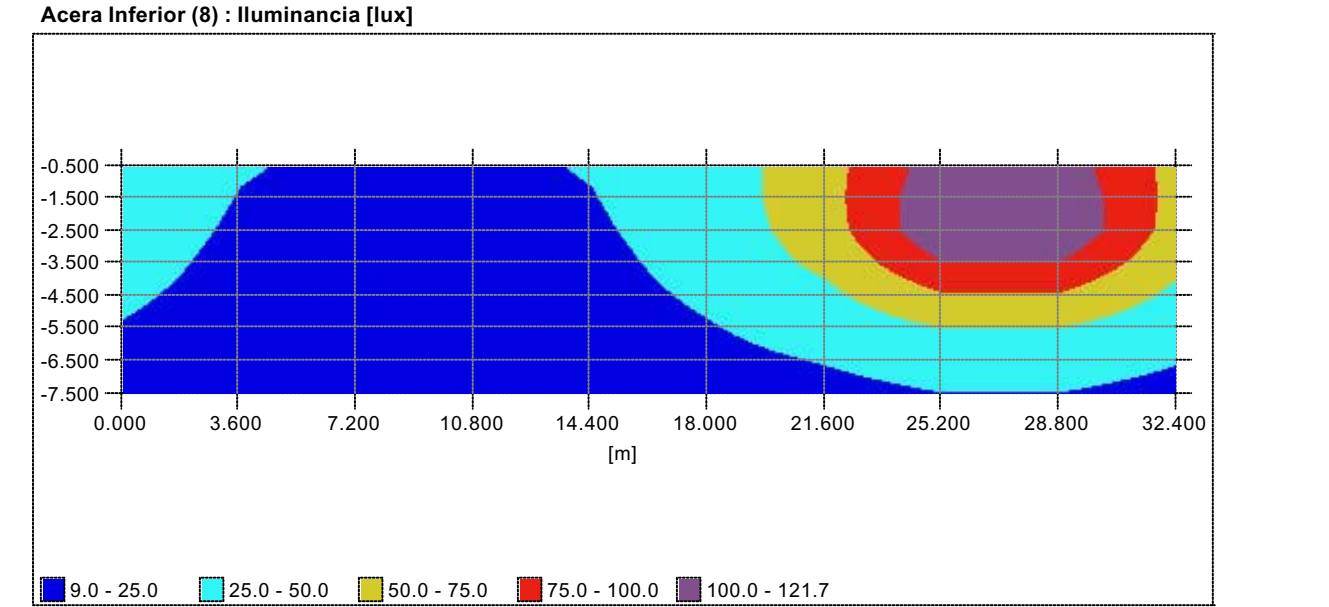
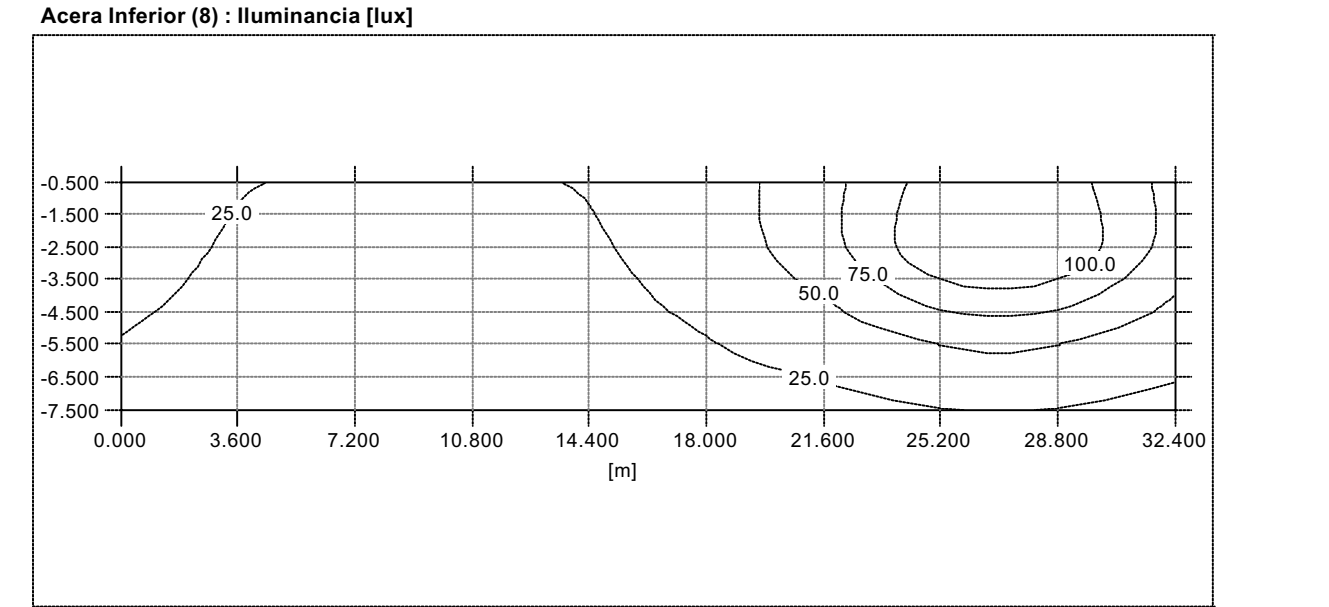


Acera Superior (7) : Iluminancia [lux]

Min :		6,3	lux	Med (A)		32,2	lux	Máx :		123,8	lux	Uo :		19,5	%	Ug :		5,1	%
24,000	11,2	14,1	14,6	12,4	9,7	7,8	6,7	6,3	7,3	8,8									
23,000	14,0	18,3	18,9	15,8	12,1	9,6	7,8	7,5	8,7	11,0									
22,000	18,5	24,3	25,2	20,3	15,6	11,6	9,2	8,9	10,4	14,1									
21,000	24,6	33,9	35,3	27,4	20,3	13,9	10,7	10,1	12,4	17,9									
20,000	32,7	48,8	51,6	36,2	25,7	16,4	12,4	11,6	14,6	21,8									
19,000	41,8	70,1	74,7	47,5	30,9	18,8	14,3	13,7	16,5	25,6									
18,000	50,8	93,1	103,7	59,9	35,8	20,8	16,2	15,4	18,7	29,0									
17,000	57,4	110,2	123,8	70,0	38,5	23,5	18,1	17,1	21,2	31,2									
16,000	59,1	111,1	123,0	73,8	40,0	25,5	19,9	19,0	23,2	33,2									
15,000	58,7	107,5	118,3	72,9	40,7	27,5	21,7	20,8	25,2	34,5									
Y/X	0,000	3,600	7,200	10,800	14,400	18,000	21,600	25,200	28,800	32,400									



Acera Inferior (8) : Iluminancia [lux]																			
Min :		9,0	lux	Med (A)		37,7	lux	Máx :		121,7	lux	Uo :		23,7	%	Ug :		7,4	%
-0,500	37,5	26,4	21,1	21,2	26,3	37,2	65,6	113,3	113,4	65,8									
-1,500	36,5	24,3	19,3	19,4	24,4	36,3	66,4	119,3	119,3	66,5									
-2,500	34,7	22,2	17,3	17,5	22,4	34,6	63,7	121,7	121,6	63,8									
-3,500	32,3	19,6	15,6	15,8	19,8	32,3	55,7	99,9	99,9	55,8									
-4,500	28,2	17,5	13,8	14,0	17,7	28,3	44,9	73,1	73,1	44,9									
-5,500	23,8	15,4	11,9	12,0	15,5	23,9	34,6	50,4	50,4	34,6									
-6,500	19,1	12,9	10,2	10,4	13,1	19,3	26,1	34,3	34,3	26,1									
-7,500	14,7	10,9	9,0	9,1	11,0	14,9	19,4	24,9	24,8	19,3									
Y/X	0,000	3,600	7,200	10,800	14,400	18,000	21,600	25,200	28,800	32,400									



Información general (Contin.)				
Detalles de las configuraciones				
• Configuración (1)			Activado ☒	
Matriz	Descripción	Flujo	FM	Luminaria
231356	Hestia-2/Vidrio abombado/1627/SAP-T/250/-30/120	27,0	0,80	No Picture
231472	Hestia-2/Vidrio abombado/1627/HAL-met/150/-25/110/10	13,7	0,70	No Picture

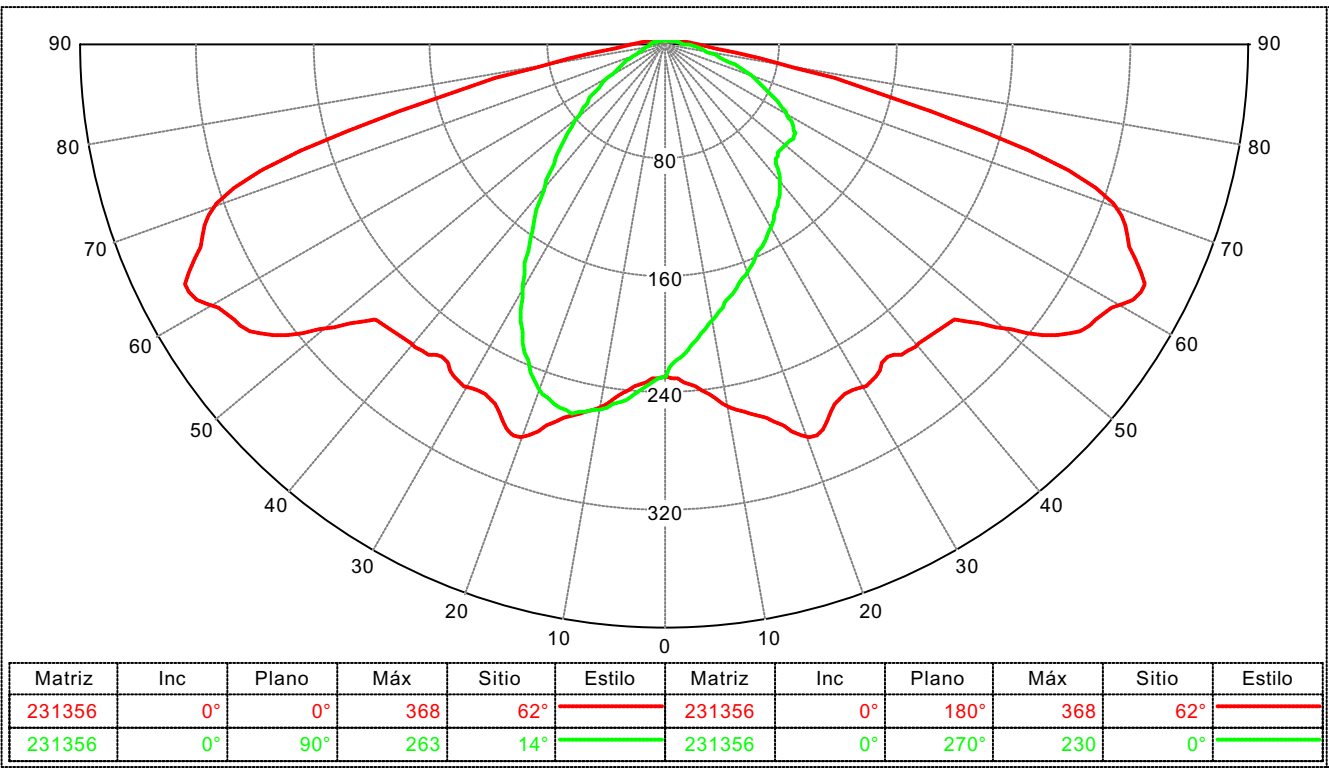
Lineal												
Nº	Principio			Luminaria				Geometría				
	X	Y	H	Matriz	Az	Inc	Rot	Núm X	Int X	Rot	Pendie	Inclina
1	-45,000	0,000	9,000	231356	0,0	5,0	0,0	7	36,000	0,0	0,0	0,0
2	-30,000	14,500	9,000	231356	180,0	5,0	0,0	6	36,000	0,0	0,0	0,0
3	-45,000	-1,000	5,000	231472	180,0	5,0	0,0	7	36,000	0,0	0,0	0,0
4	-30,000	15,500	5,000	231472	0,0	5,0	0,0	6	36,000	0,0	0,0	0,0

Documentos fotométricos

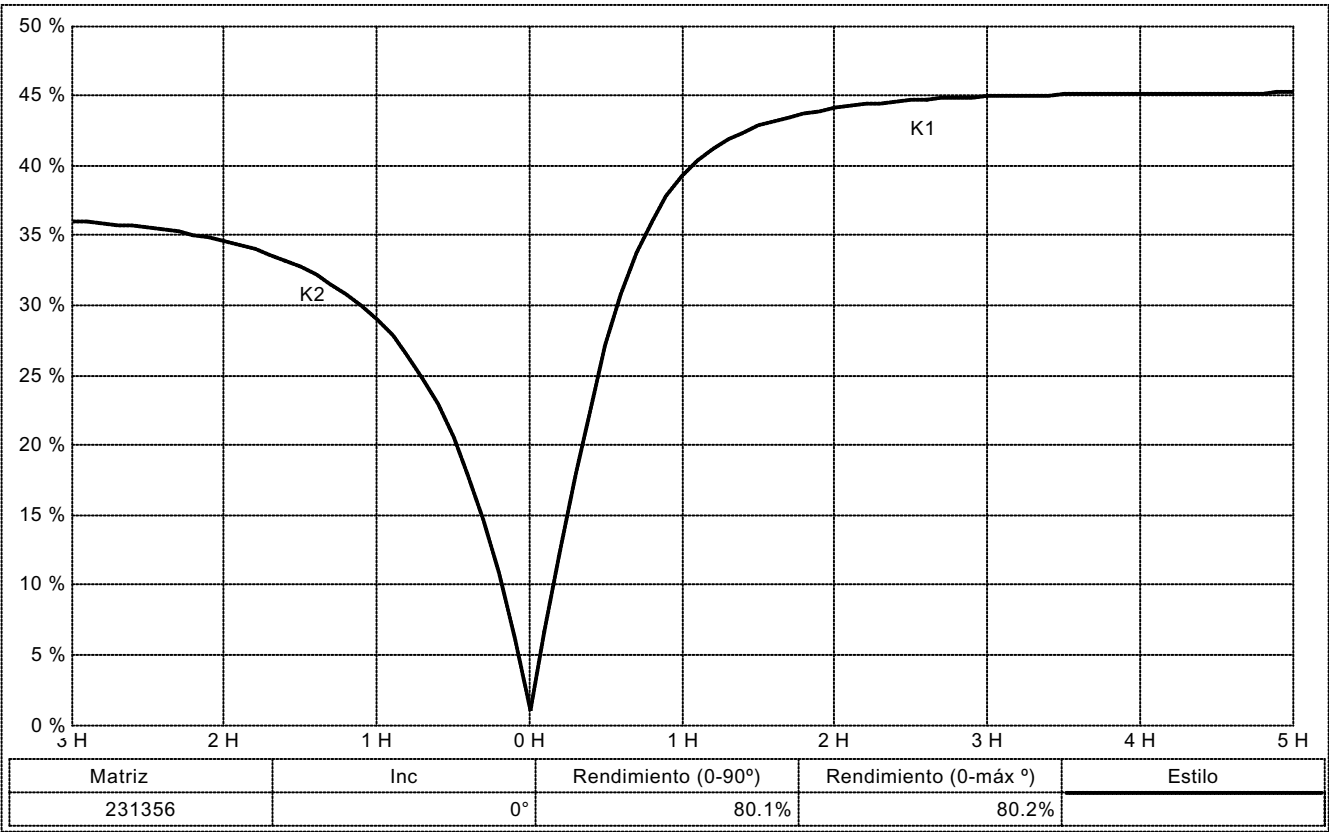
231356

Hestia-2/Vidrio abombado/1627/SAP-T/250/-30/120

Diagrama Polar / Cartesiano



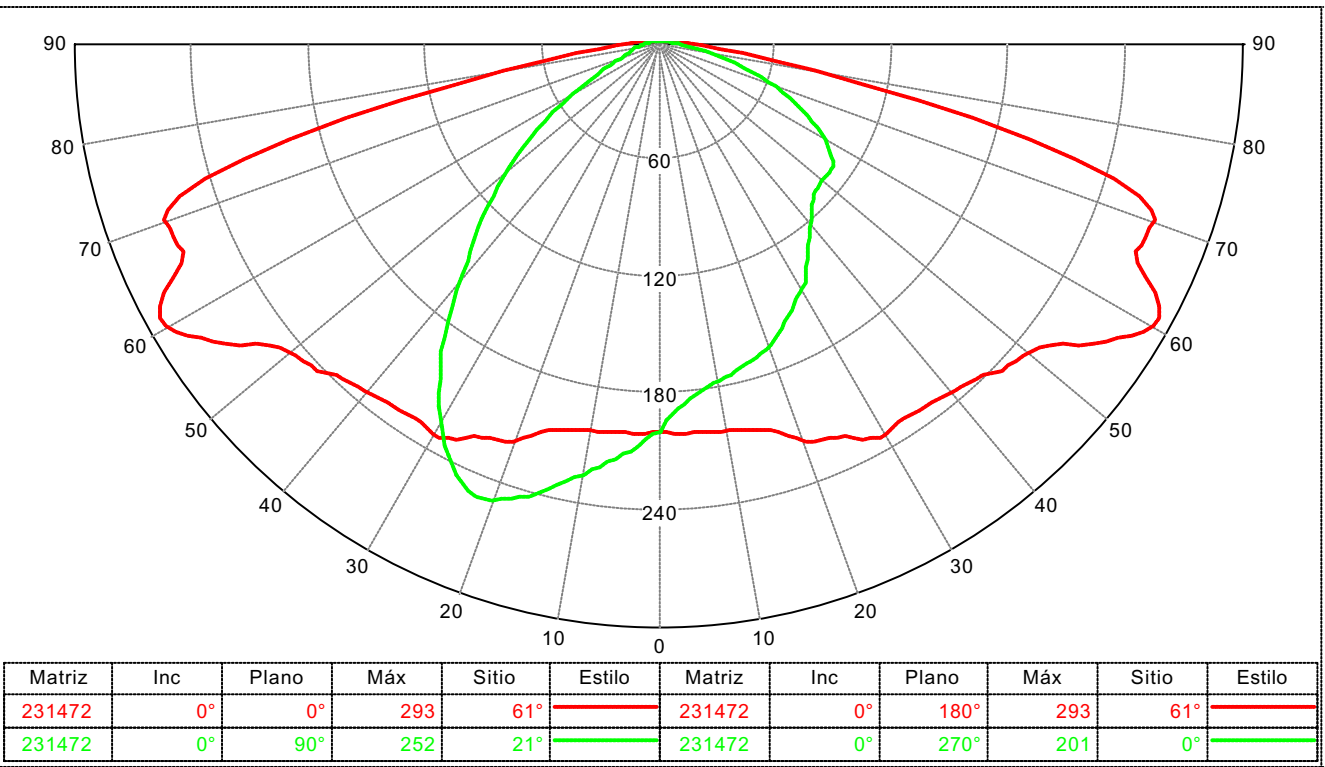
Curva de utilización



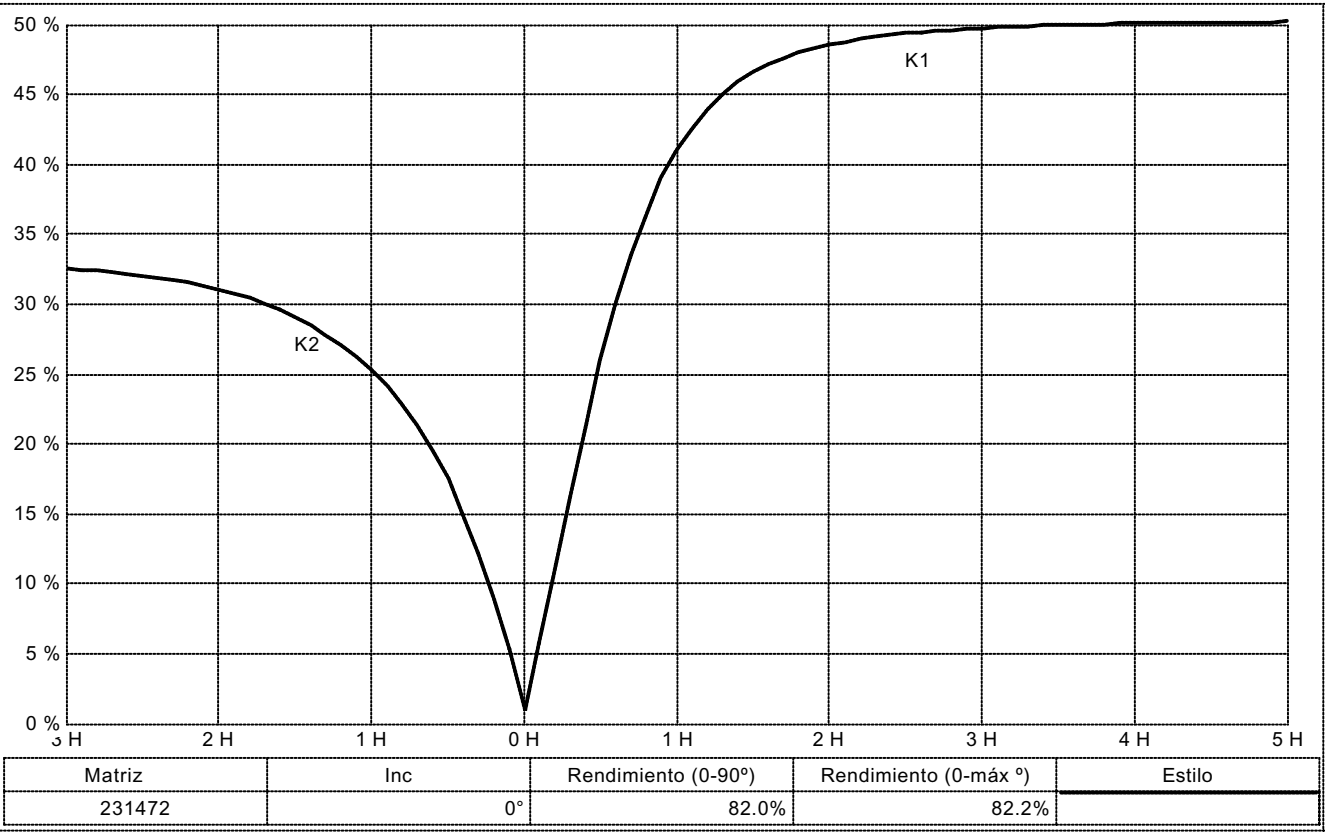
231472

Hestia-2/Vidrio abombado/1627/HAL-met/150/-25/110/10

Diagrama Polar / Cartesiano



Curva de utilización





Hestia2 250W SAP-T H=9m y Hestia2 150W HAL-met H=4,5

Proyecto 05474VIAL9m(AREA9) Fichero: ... \ESCRIT~1\PROYEC~2\05474R~2.LPF

Información general

Detalles de las mallas

Vial 9m (1)

General

Tipo : RectangularActivado : Máscaras Color :

Geometría

Posición de

X : Y : Z :

Tamaño

Nº X : Interdistancia Tamaño X :Nº Y : Interdistancia Tamaño Y :

Cálculo

Iluminancia : Faceta : Z PositivoLuminancia :

Posición del

Móvil : dX : -60,000 dY : 1,950 dZ : 1,500

Superficie de la

Tabla R : R3007 Qo : 0,07

Centro del carril 1 (2)

General

Tipo : LinealActivado : Máscaras Color :

Geometría

Posición de

X : Y : Z :

Tamaño

Nº X : Interdistancia Tamaño X :

Cálculo

Luminancia :

Posición del

Móvil : dX : -60,000 dY : 0,000 dZ : 1,500

Superficie de la

Tabla R : R3007 Qo : 0,07

Centro del carril 2 (3)

General

Tipo : LinealActivado : Máscaras Color :

Geometría

Posición de

X : Y : Z :

Tamaño

Nº X : Interdistancia Tamaño X :

Cálculo

Luminancia :

Posición del

Móvil : dX : -60,000 dY : 0,000 dZ : 1,500

Superficie de la

Tabla R : R3007 Qo : 0,07

Centro del carril 3 (4)

General

Tipo : LinealActivado : Máscaras Color :

Geometría

Posición de

X : Y : Z :

Tamaño

Nº X : Interdistancia Tamaño X :

Cálculo

Luminancia :

Posición del

Móvil : dX : -60,000 dY : 0,000 dZ : 1,500

Superficie de la

Tabla R : R3007 Qo : 0,07

Carril bici (5)

General

Tipo : RectangularActivado : Máscaras Color :

Geometría

Posición de

X : Y : Z :

Tamaño

Nº X : Interdistancia Tamaño X :Nº Y : Interdistancia Tamaño Y :

Cálculo

Iluminancia : Faceta : Z Positivo

Acera Superior (6)

General

Tipo : RectangularActivado : Máscaras Color :

Geometría

Posición de

X : 0,000Y : 12,000Z : 0,000

Tamaño

Nº X : 10Interdistancia 4,000Tamaño X : 36,000

Nº Y : 10Interdistancia 1,000Tamaño Y : 9,000

Cálculo

Iluminancia : ☒Faceta : Z Positivo

• Acera Inferior 8m (7)

General

Tipo : RectangularActivado : ☒Máscaras ☒Color :

Geometría

Posición de

X : 0,000Y : -7,500Z : 0,000

Tamaño

Nº X : 10Interdistancia 4,000Tamaño X : 36,000

Nº Y : 8Interdistancia 1,000Tamaño Y : 7,000

Cálculo

Iluminancia : ☒Faceta : Z Positivo

Resumen

Resumen sobre las mallas

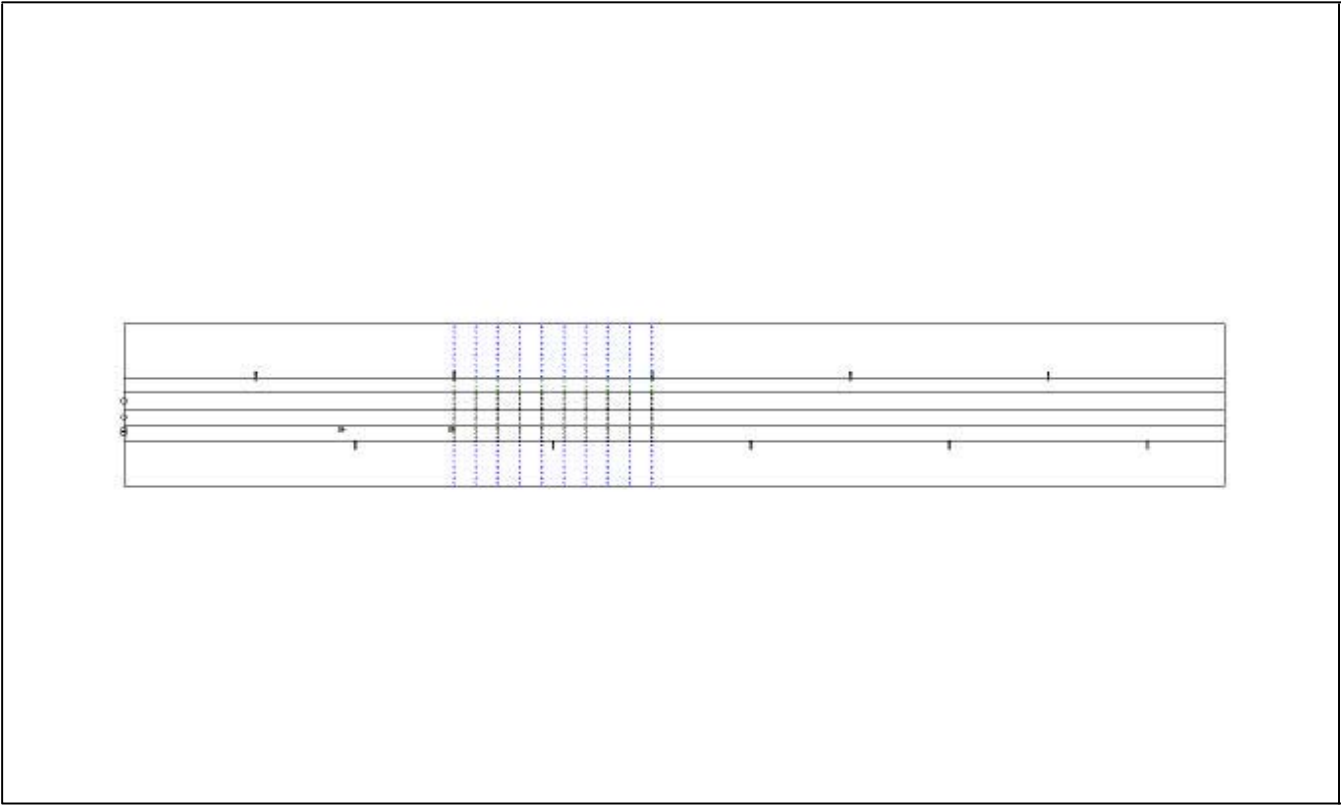
Tipo de media: Aritmética (A) o Ponderada (P)

Vial 9m (1)	Mín	Máx	Med (A)	Mín/Máx	Mín/Med
Iluminancia (lux)	23,3	111,0	46,0	21,0	50,6
Luminancia (cd/m²)	1,96	5,16	2,93	38,1	67,0
Centro del carril 1 (2)	Mín	Máx	Med (A)	Mín/Máx	Mín/Med
Luminancia (cd/m²)	2,78	4,15	3,52	67,0	79,0
Centro del carril 2 (3)	Mín	Máx	Med (A)	Mín/Máx	Mín/Med
Luminancia (cd/m²)	2,01	2,62	2,34	76,6	85,8
Centro del carril 3 (4)	Mín	Máx	Med (A)	Mín/Máx	Mín/Med
Luminancia (cd/m²)	2,07	2,71	2,47	76,4	84,1
Carril bici (5)	Mín	Máx	Med (A)	Mín/Máx	Mín/Med
Iluminancia (lux)	24,6	117,7	57,6	20,9	42,7
Acera Superior (6)	Mín	Máx	Med (A)	Mín/Máx	Mín/Med
Iluminancia (lux)	5,6	127,5	34,7	4,4	16,1
Acera Inferior 8m (7)	Mín	Máx	Med (A)	Mín/Máx	Mín/Med
Iluminancia (lux)	7,8	124,7	35,0	6,2	22,2

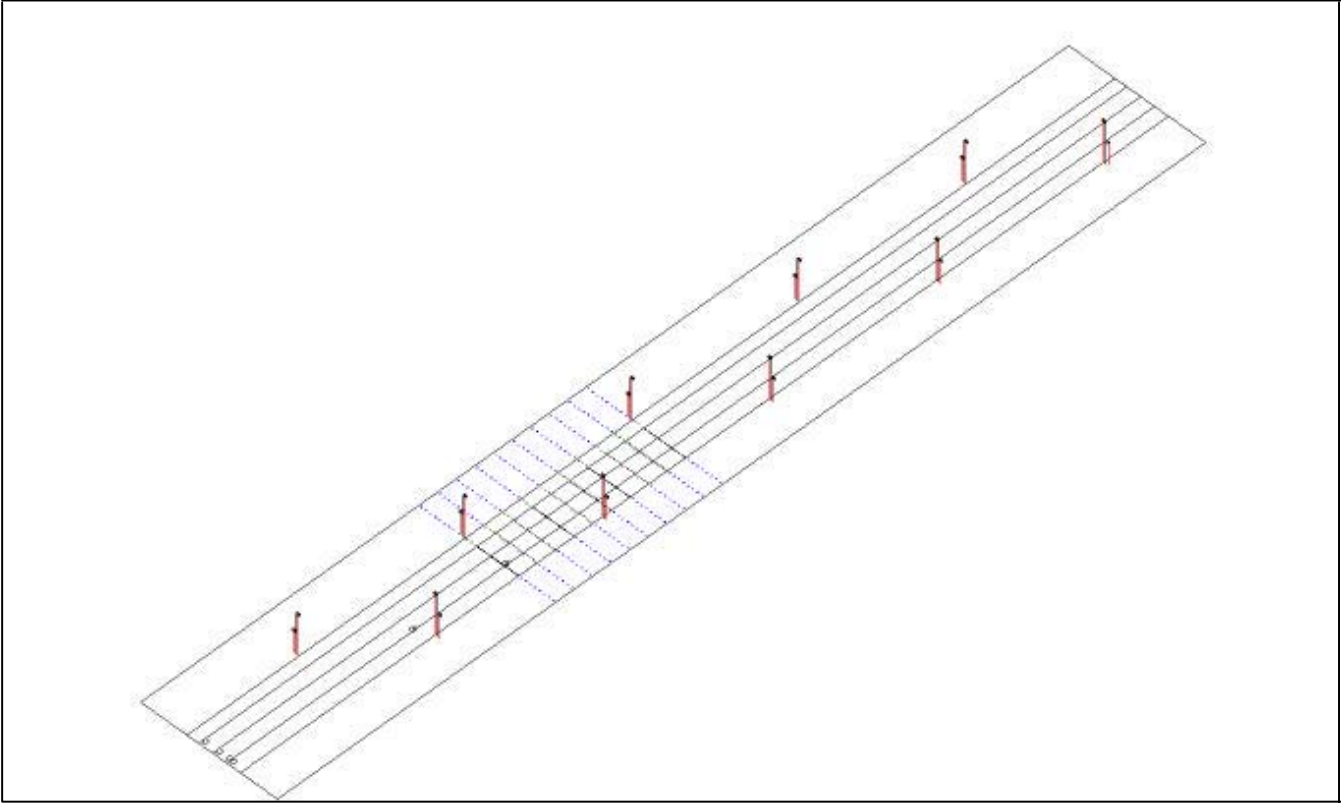
Resumen de los observadores

Observador (2) (Posición : -0,625, 2,250, 1,500)	VL Mínimo [cd/m²] :	0,1	Dirección [°] :	0
Observador (1) (Posición : -20,625, 2,250, 1,500)	VL Máximo [cd/m²] :	0,2	Dirección [°] :	0
Observador (2) (Posición : -0,625, 2,250, 1,500)	TI Mínimo [%] :	2,2	Dirección [°] :	0
Observador (1) (Posición : -20,625, 2,250, 1,500)	TI Máximo [%] :	3,7	Dirección [°] :	0

Vista en planta Configuración (1)

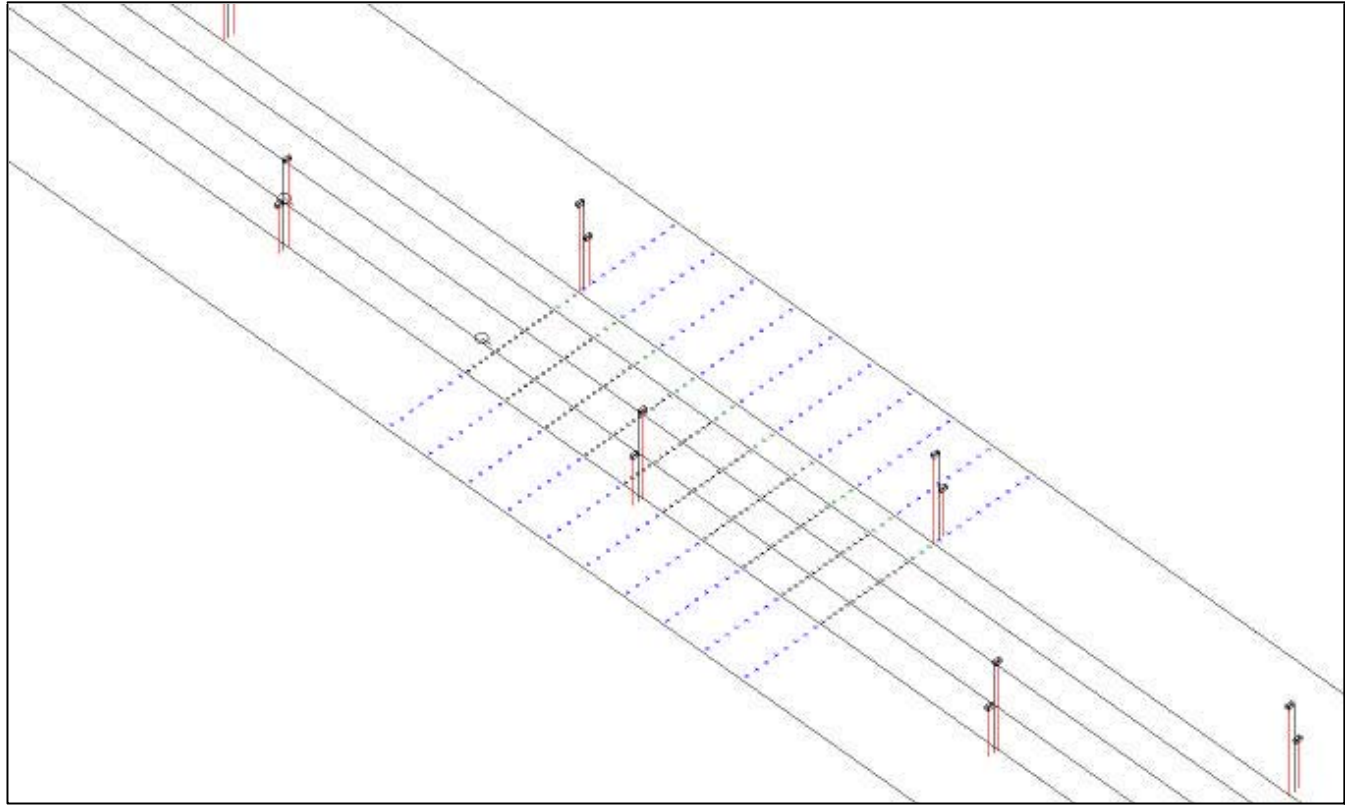


Vista en 3D Configuración (1)



Vista actual

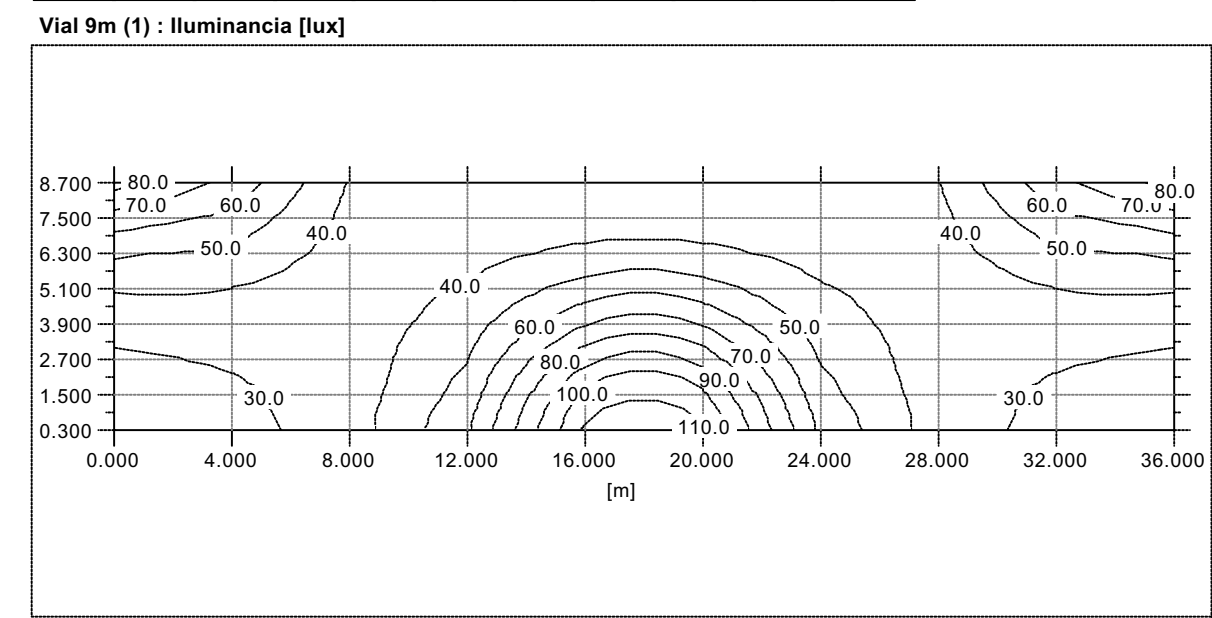
Configuración (1)



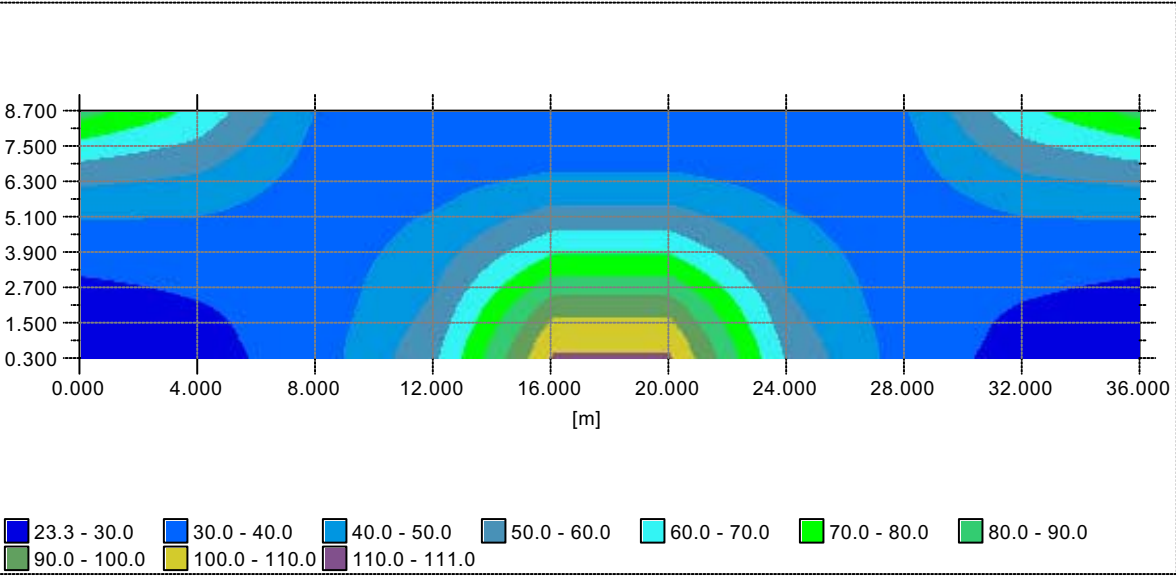
Resultados de las mallas

Tipo de media: Aritmética (A) o Ponderada (P)

Vial 9m (1) : Iluminancia [lux]											
Mín : 23,3 lux			Med (A) 46,0 lux			Máx : 111,0 lux			Uo : 50,6 %		Ug : 21,0 %
8,700	85,0	67,6	39,6	33,1	30,2	30,2	33,2	39,6	67,6	85,0	
8,100	75,7	62,8	38,3	33,7	32,3	32,3	33,7	38,3	62,8	75,8	
7,500	67,0	57,9	37,3	34,3	34,8	34,8	34,3	37,3	57,9	67,1	
6,900	59,1	52,8	36,5	35,4	38,0	38,0	35,4	36,6	52,8	59,2	
6,300	52,1	48,0	35,8	36,7	42,3	42,3	36,7	35,8	48,0	52,1	
5,700	46,0	43,8	35,2	38,5	47,7	47,7	38,5	35,2	43,8	46,1	
5,100	41,1	40,1	34,7	40,8	54,0	54,0	40,8	34,7	40,1	41,1	
4,500	36,8	36,9	34,3	42,8	61,1	61,1	42,8	34,3	36,9	36,8	
3,900	33,5	34,6	34,1	45,0	69,0	69,0	45,0	34,1	34,6	33,5	
3,300	30,9	32,6	34,1	47,5	77,2	77,2	47,5	34,1	32,6	31,0	
2,700	28,6	31,1	34,2	49,4	86,0	86,0	49,4	34,2	31,1	28,7	
2,100	26,7	29,7	34,1	51,7	94,6	94,6	51,7	34,1	29,8	26,8	
1,500	25,4	28,4	34,5	53,6	101,6	101,6	53,6	34,5	28,5	25,5	
0,900	24,3	27,5	35,0	56,1	107,1	107,1	56,1	35,0	27,5	24,3	
0,300	23,3	26,5	34,8	58,2	110,9	111,0	58,2	34,8	26,6	23,4	
Y/X	0,000	4,000	8,000	12,000	16,000	20,000	24,000	28,000	32,000	36,000	



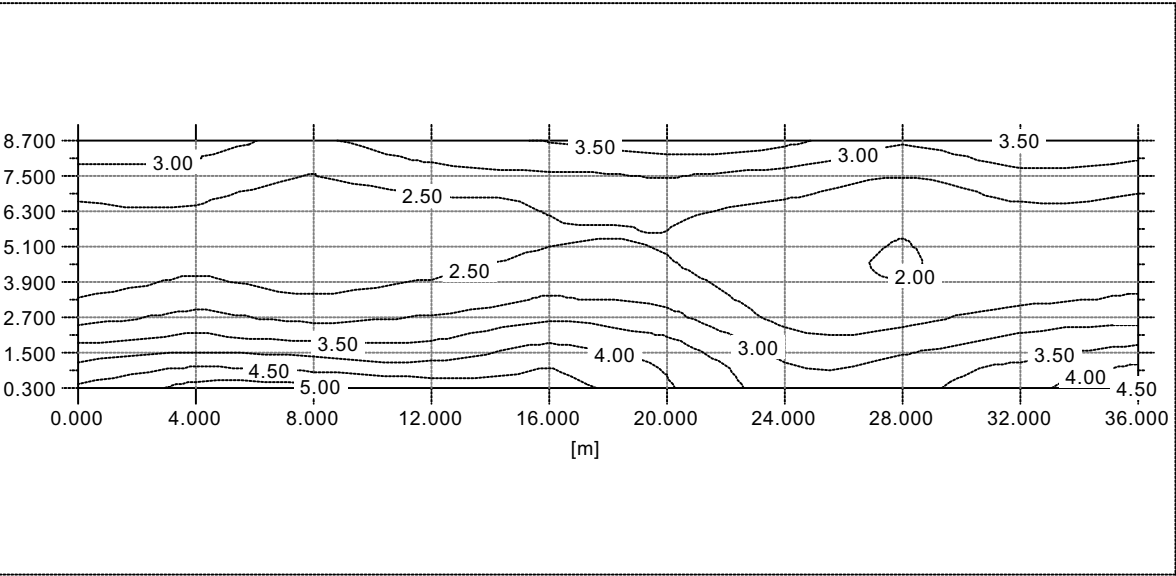
Vial 9m (1) : Iluminancia [lux]



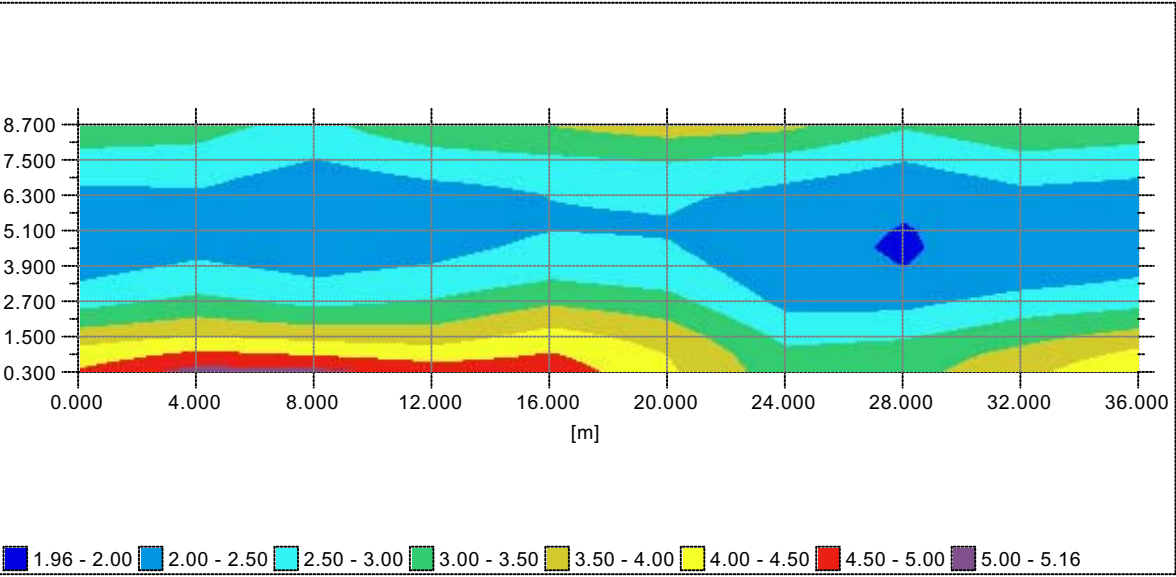
Vial 9m (1) : Luminancia [cd/m²]

Min :		1,96	cd/m	Med (A)		2,93	cd/m²	Máx :		5,16	cd/m²	Uo :		67,0	%	Ug :		38,1	%
8,700	3,30	3,12	2,90	3,37	3,53	3,82	3,66	3,10	3,51	3,34									
8,100	3,10	3,02	2,75	3,09	3,26	3,41	3,24	2,79	3,17	3,04									
7,500	2,84	2,83	2,49	2,80	2,93	3,05	2,85	2,52	2,87	2,75									
6,900	2,60	2,60	2,32	2,54	2,64	2,78	2,58	2,33	2,60	2,51									
6,300	2,38	2,45	2,22	2,32	2,51	2,59	2,36	2,15	2,41	2,34									
5,700	2,25	2,37	2,14	2,22	2,47	2,51	2,23	2,03	2,28	2,25									
5,100	2,21	2,34	2,13	2,26	2,49	2,45	2,16	1,98	2,18	2,24									
4,500	2,22	2,37	2,22	2,34	2,63	2,54	2,10	1,96	2,18	2,25									
3,900	2,32	2,56	2,35	2,52	2,81	2,68	2,14	1,99	2,23	2,37									
3,300	2,52	2,79	2,56	2,77	3,04	2,88	2,23	2,15	2,38	2,56									
2,700	2,81	3,11	2,85	3,02	3,39	3,14	2,35	2,35	2,67	2,83									
2,100	3,22	3,53	3,28	3,35	3,79	3,46	2,58	2,60	3,00	3,21									
1,500	3,74	3,99	3,81	3,73	4,19	3,77	2,86	2,94	3,32	3,69									
0,900	4,18	4,60	4,42	4,23	4,52	3,97	3,09	3,22	3,64	4,12									
0,300	4,57	5,16	5,09	4,78	4,79	4,06	3,21	3,33	3,82	4,50									
Y/X	0,000	4,000	8,000	12,000	16,000	20,000	24,000	28,000	32,000	36,000									

Vial 9m (1) : Luminancia [cd/m²]



Vial 9m (1) : Luminancia [cd/m²]

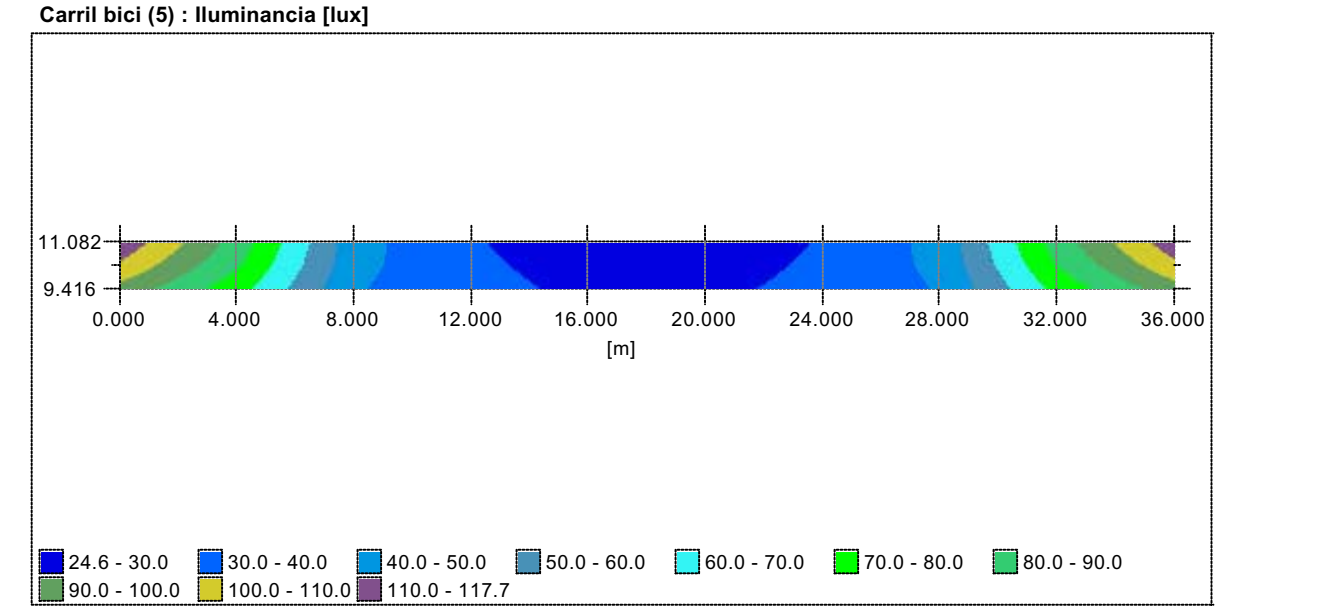
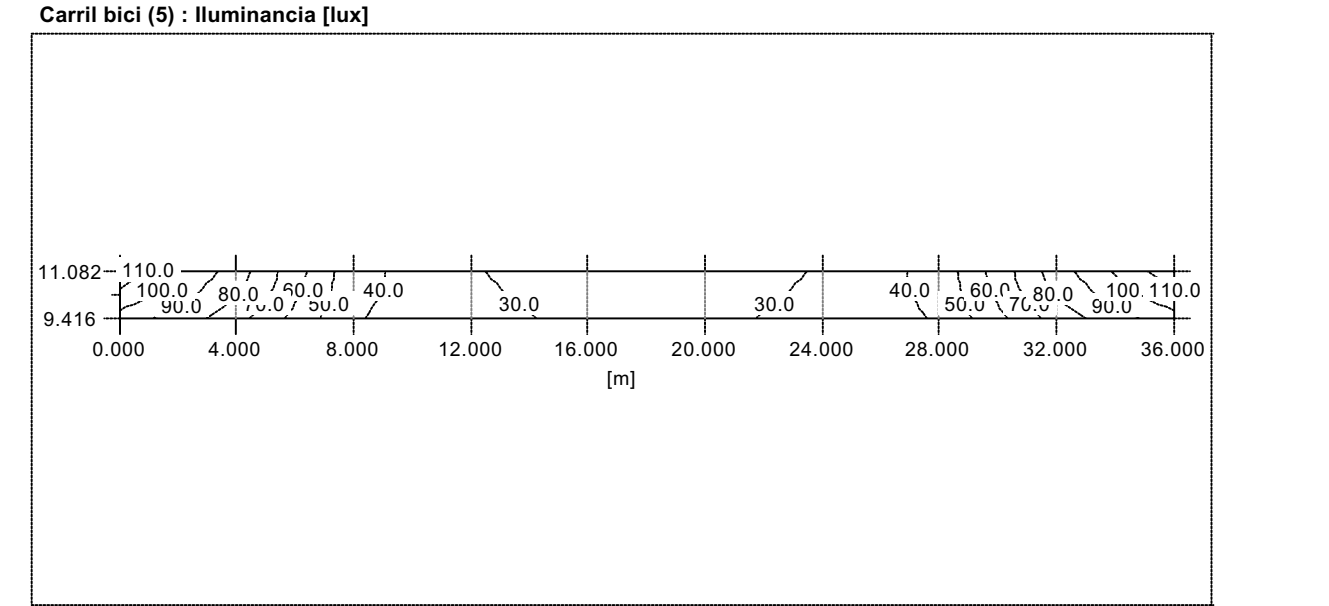


Centro del carril 1 (2) : Luminancia [cd/m²]											
Min : 2,78 cd/m			Med (A) 3,52 cd/m²			Máx : 4,15 cd/m²			Uo : 79,0 %		Ug : 67,0 %
1,500	3,60	3,86	3,72	3,68	4,15	3,71	2,78	2,85	3,23	3,60	
Y/X	0,000	4,000	8,000	12,000	16,000	20,000	24,000	28,000	32,000	36,000	

Centro del carril 2 (3) : Luminancia [cd/m²]											
Min : 2,01 cd/m			Med (A) 2,34 cd/m²			Máx : 2,62 cd/m²			Uo : 85,8 %		Ug : 76,6 %
4,500	2,35	2,49	2,25	2,37	2,62	2,55	2,16	2,01	2,25	2,35	
Y/X	0,000	4,000	8,000	12,000	16,000	20,000	24,000	28,000	32,000	36,000	

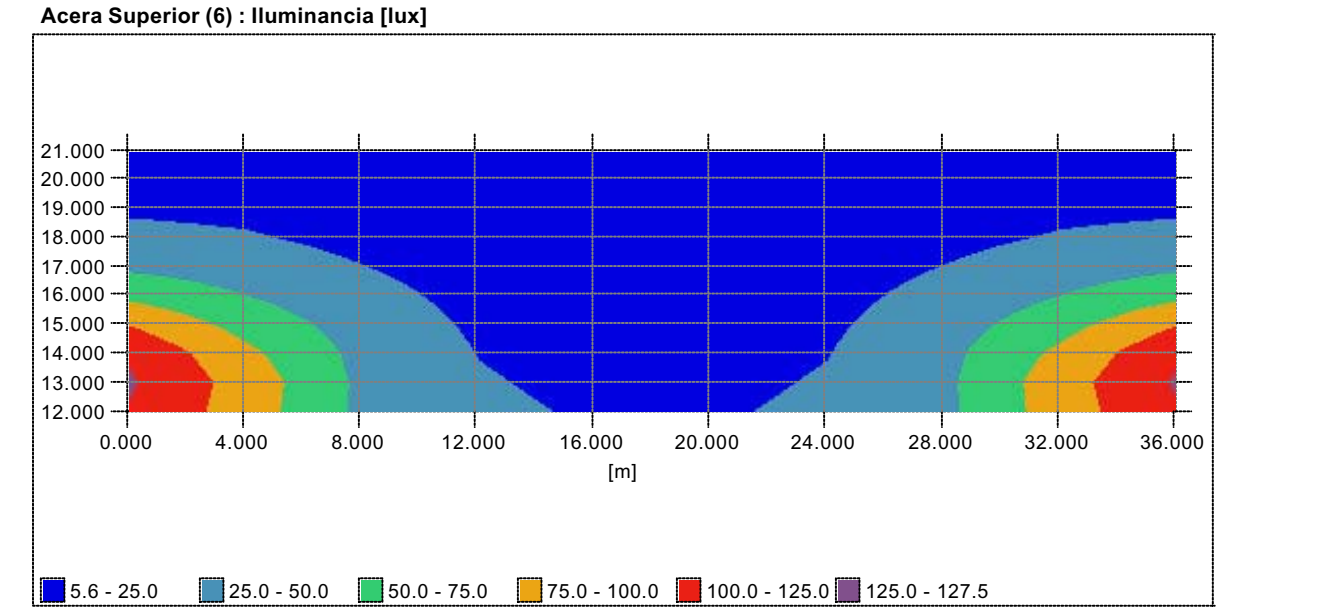
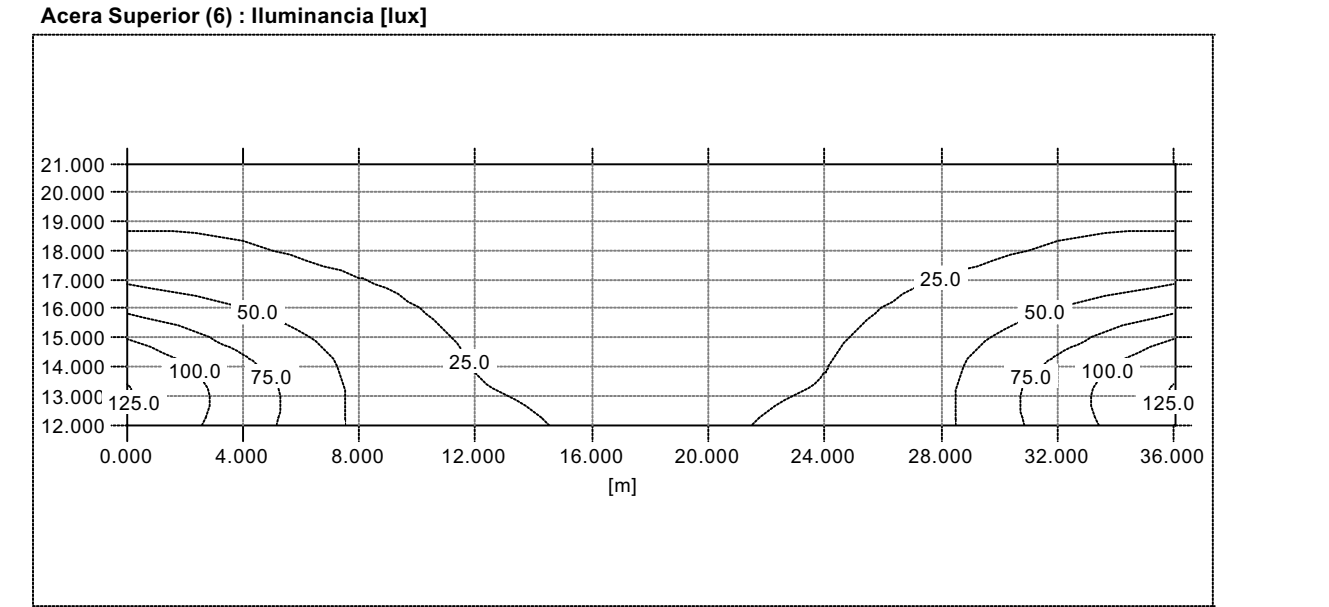
Centro del carril 3 (4) : Luminancia [cd/m²]																													
Min :		2,07		cd/m		Med (A)		2,47		cd/m²		Máx :		2,71		cd/m²		Uo :		84,1		%		Ug :		76,4		%	
7,500	2,61	2,51	2,07	2,21	2,38	2,61	2,57	2,37	2,71	2,61																			
Y/X	0,000	4,000	8,000	12,000	16,000	20,000	24,000	28,000	32,000	36,000																			

Carril bici (5) : Iluminancia [lux]																			
Mín :		24,6	lux	Med (A)		57,6	lux	Máx :		117,7	lux	Uo :		42,7	%	Ug :		20,9	%
11,082	117,7	85,6	43,5	30,6	24,6	24,6	30,6	43,5	85,6	117,7									
10,249	108,4	81,0	42,6	31,6	26,3	26,3	31,6	42,6	81,1	108,4									
9,416	96,7	74,1	40,8	32,5	28,1	28,1	32,5	40,9	74,1	96,8									
Y/X	0,000	4,000	8,000	12,000	16,000	20,000	24,000	28,000	32,000	36,000									



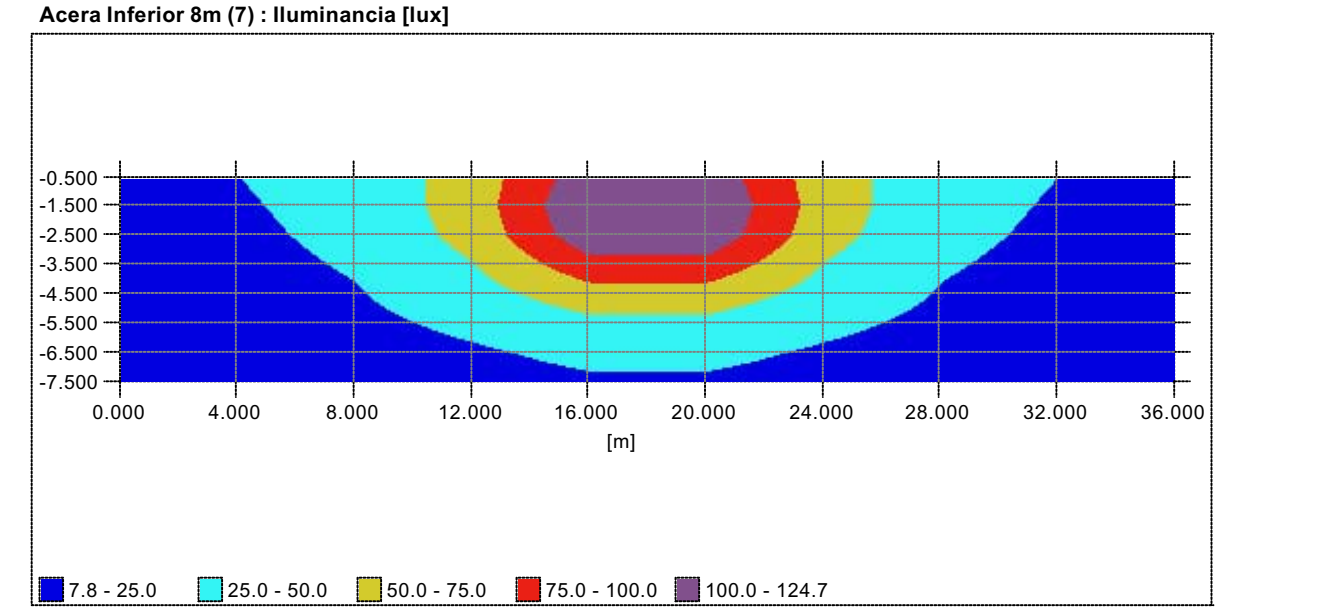
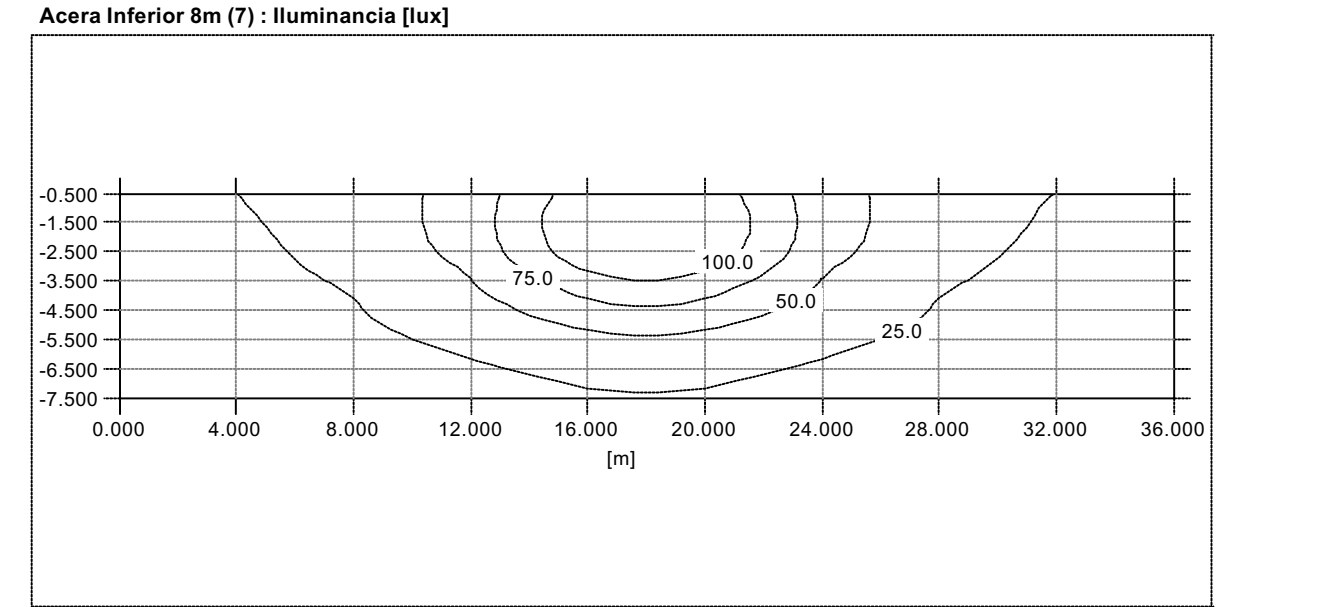
Acera Superior (6) : Iluminancia [lux]

Min :	5,6	lux	Med (A)	34,7	lux	Máx :	127,5	lux	Uo :	16,1	%	Ug :	4,4	%
21,000	11,6	11,4	8,9	6,8	5,6	5,6	6,8	8,9	11,4	11,6				
20,000	15,5	14,8	11,2	8,5	6,7	6,7	8,5	11,2	14,8	15,5				
19,000	21,9	19,8	14,3	10,6	8,1	8,1	10,6	14,3	19,8	21,9				
18,000	31,4	27,0	18,9	13,1	9,7	9,7	13,1	18,9	27,0	31,4				
17,000	45,3	37,0	25,4	15,9	11,5	11,5	15,9	25,4	37,0	45,3				
16,000	68,5	50,0	31,9	18,5	13,9	13,9	18,5	31,9	50,0	68,5				
15,000	98,9	65,5	38,2	21,6	16,1	16,1	21,6	38,2	65,5	98,9				
14,000	121,5	80,6	42,7	24,5	18,2	18,2	24,5	42,7	80,6	121,5				
13,000	127,4	89,4	44,8	26,7	20,4	20,4	26,7	44,8	89,4	127,5				
12,000	122,8	87,9	44,5	28,9	22,7	22,7	28,9	44,5	87,9	122,8				
Y/X	0,000	4,000	8,000	12,000	16,000	20,000	24,000	28,000	32,000	36,000				



Acera Inferior 8m (7) : Iluminancia [lux]

Min :	7,8	lux	Med (A)	35,0	lux	Máx :	124,7	lux	Uo :	22,2	%	Ug :	6,2	%
-0,500	21,7	25,0	34,1	60,6	115,4	115,4	60,6	34,1	25,0	21,7				
-1,500	19,4	22,9	32,4	62,0	124,7	124,7	62,0	32,5	22,9	19,4				
-2,500	17,2	20,9	30,4	58,4	117,8	117,8	58,4	30,4	20,9	17,2				
-3,500	15,2	18,5	27,1	49,5	92,1	92,1	49,5	27,1	18,5	15,2				
-4,500	13,2	15,7	23,6	40,1	65,0	65,0	40,1	23,6	15,7	13,2				
-5,500	10,9	13,2	19,6	30,4	44,1	44,2	30,4	19,6	13,3	10,9				
-6,500	8,9	11,1	15,7	22,4	30,9	30,9	22,4	15,7	11,2	8,9				
-7,500	7,8	9,0	12,3	16,6	22,2	22,2	16,6	12,3	9,1	7,8				
Y/X	0,000	4,000	8,000	12,000	16,000	20,000	24,000	28,000	32,000	36,000				



Información general (Contin.)

Detalles de las configuraciones

• Configuración (1)

Activado ☒

Matriz	Descripción	Flujo	FM	Luminaria
231356	Hestia-2/Vidrio abombado/1627/SAP-T/250W/-30/120	27,0	0,70	No Picture
231472	Hestia-2/Vidrio abombado/1627/HAL-met/150W/-25/110	13,5	0,70	No Picture

Detalles de los grupos

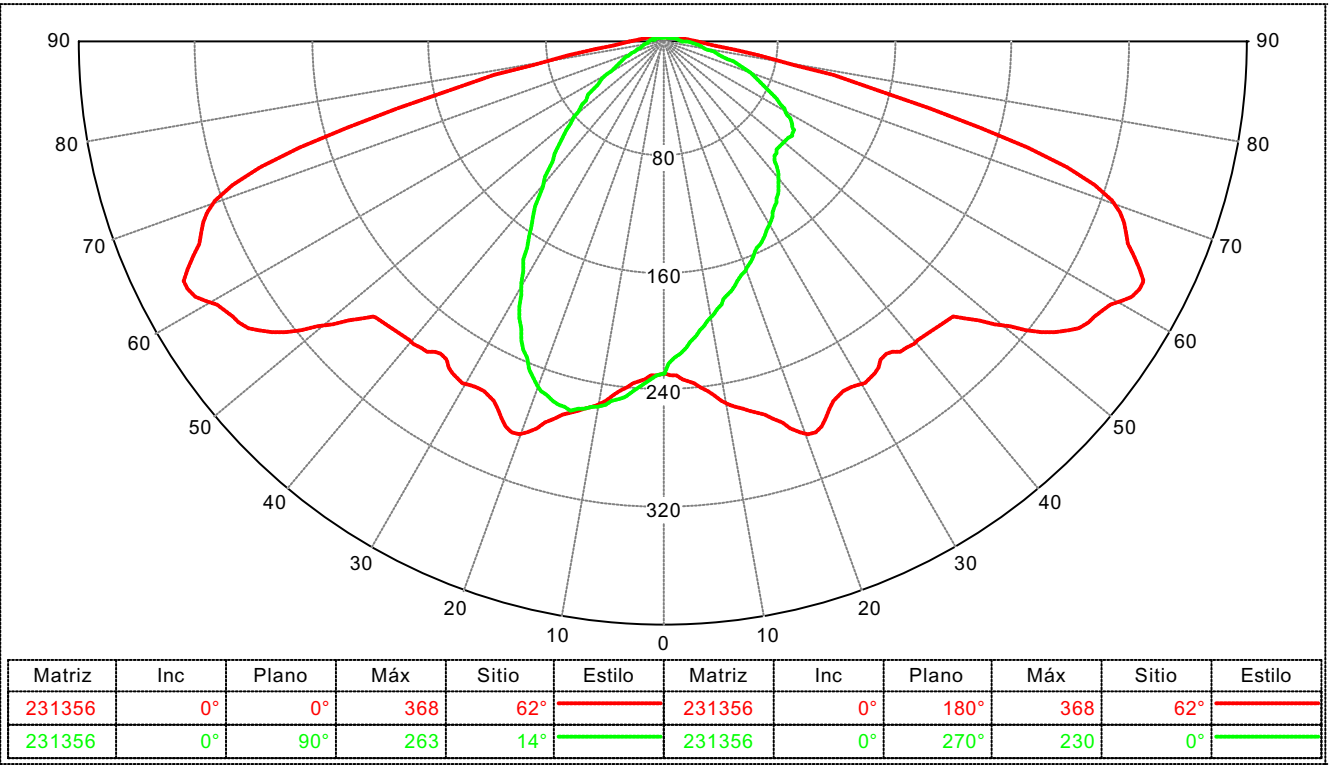
Lineal												
Nº	Principio			Luminaria				Geometría				
	X	Y	H	Matriz	Az	Inc	Rot	Núm X	Int X	Rot	Pendie	Inclina
1	-18,000	0,000	9,000	231356	0,0	5,0	0,0	5	36,000	0,0	0,0	0,0
2	-36,000	11,500	9,000	231356	180,0	5,0	0,0	5	36,000	0,0	0,0	0,0
3	-18,000	-1,000	5,000	231472	180,0	5,0	0,0	5	36,000	0,0	0,0	0,0
4	-36,000	12,500	5,000	231472	0,0	5,0	0,0	5	36,000	0,0	0,0	0,0

Documentos fotométricos

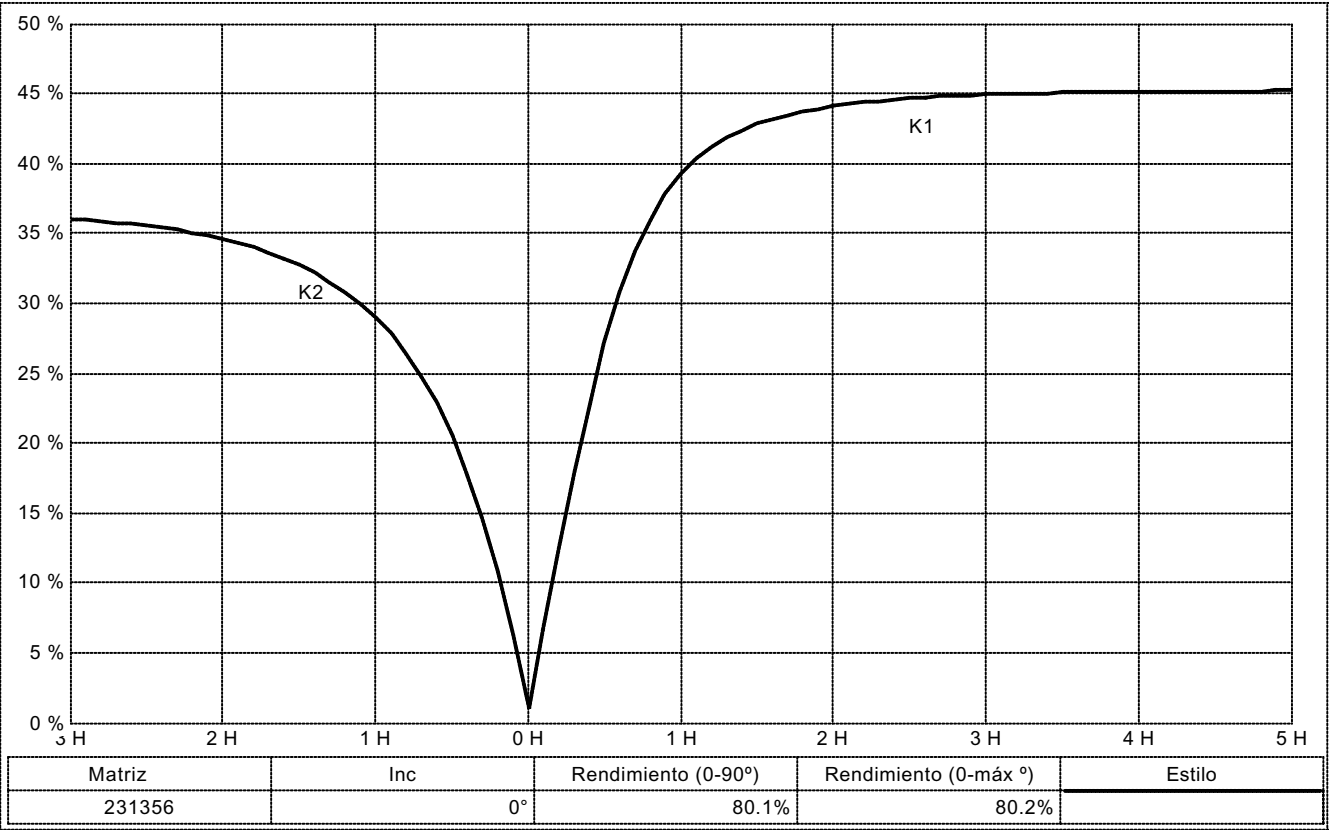
231356

Hestia-2/Vidrio abombado/1627/SAP-T/250W/-30/120

Diagrama Polar / Cartesiano



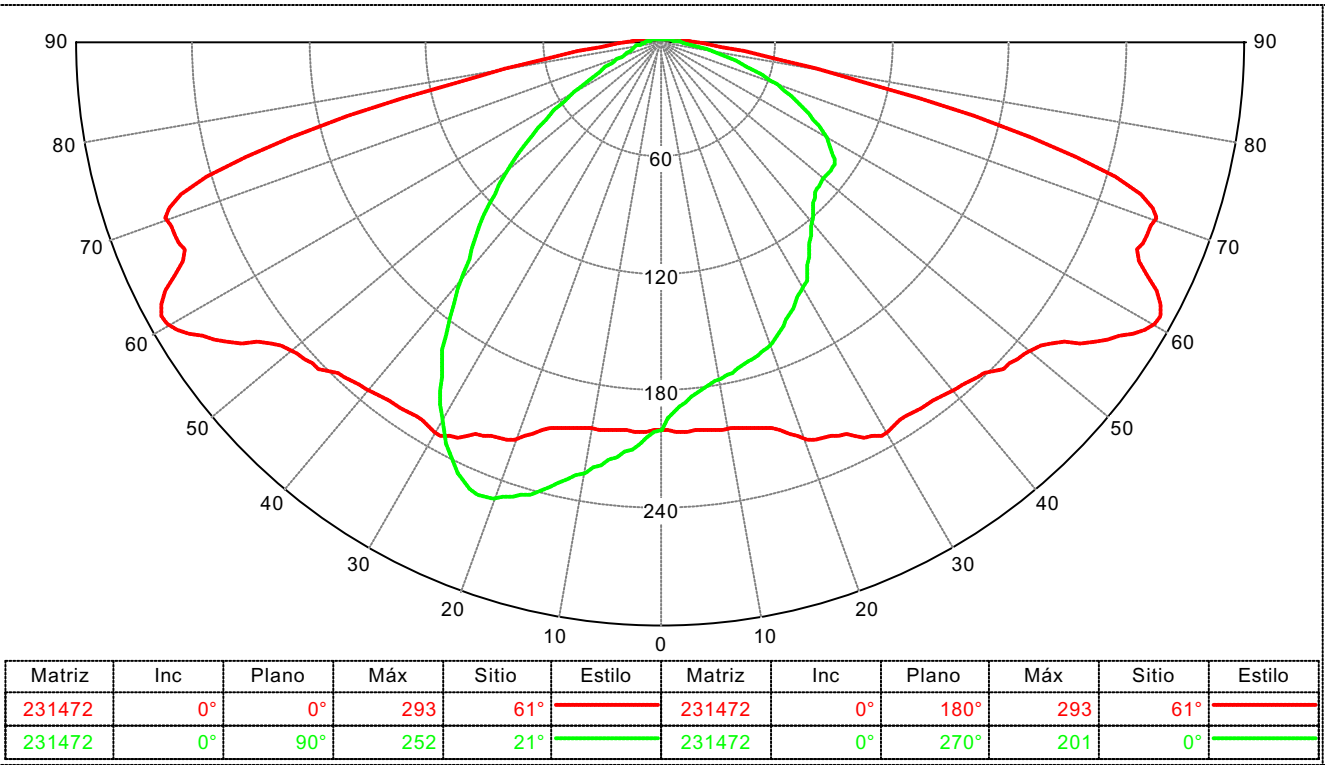
Curva de utilización



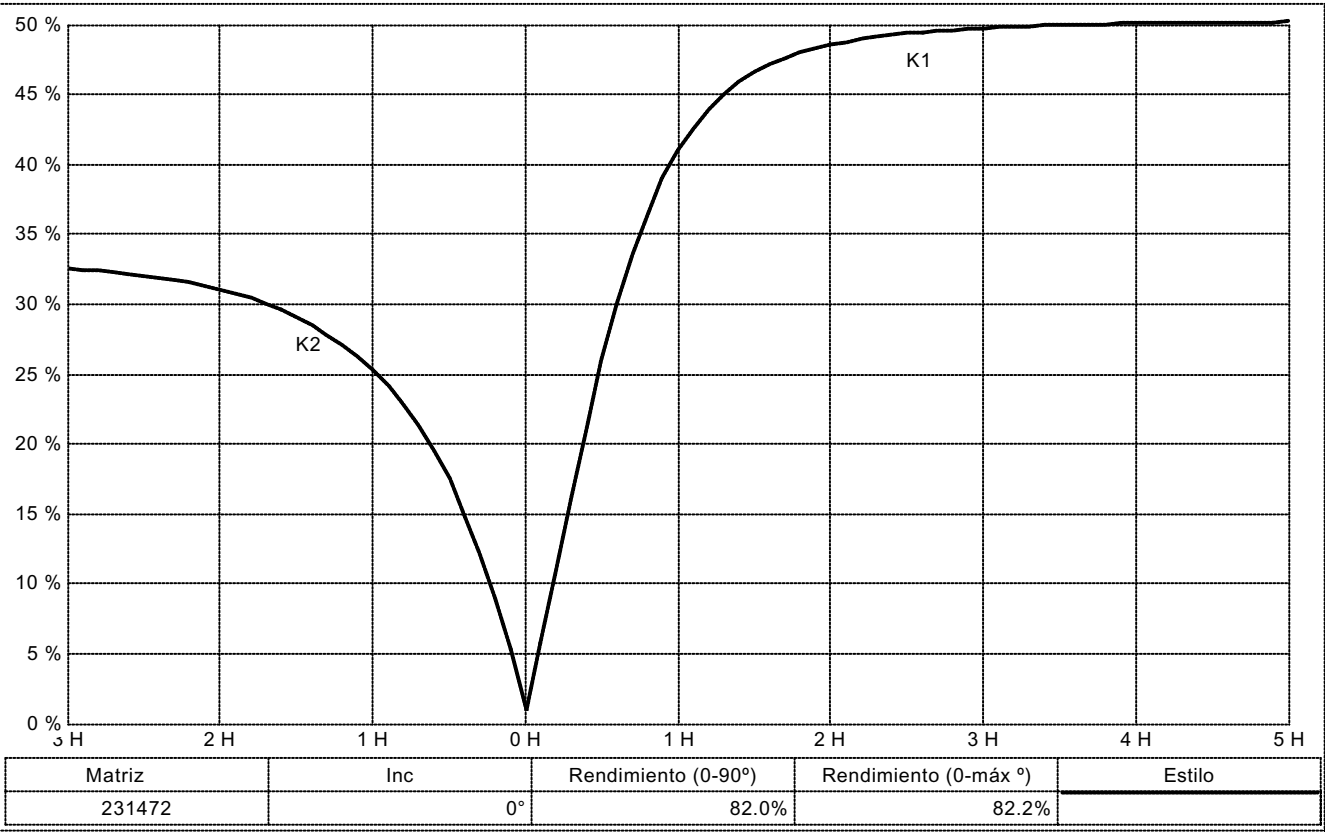
231472

Hestia-2//idrio abombado/1627/HAL-met/150W/-25/110

Diagrama Polar / Cartesiano



Curva de utilización





THYLIA HAL-met 150W H=6,20m

Proyecto 05474RIBERAS EBRO-EXPO2008 MIRADOR

Información general

Detalles de las mallas

Mirador (1)

General

Tipo : Rectangular

Activado : ☒

Máscaras ☒

Color :

Geometría

Posición de

X : 0,900

Y : 1,000

Z : 0,000

Tamaño

Nº X : 8

Interdistancia 1,875

Tamaño X : 13,125

Nº Y : 5

Interdistancia 2,000

Tamaño Y : 8,000

Cálculo

Iluminancia : ☒

Faceta : Normal

Resumen

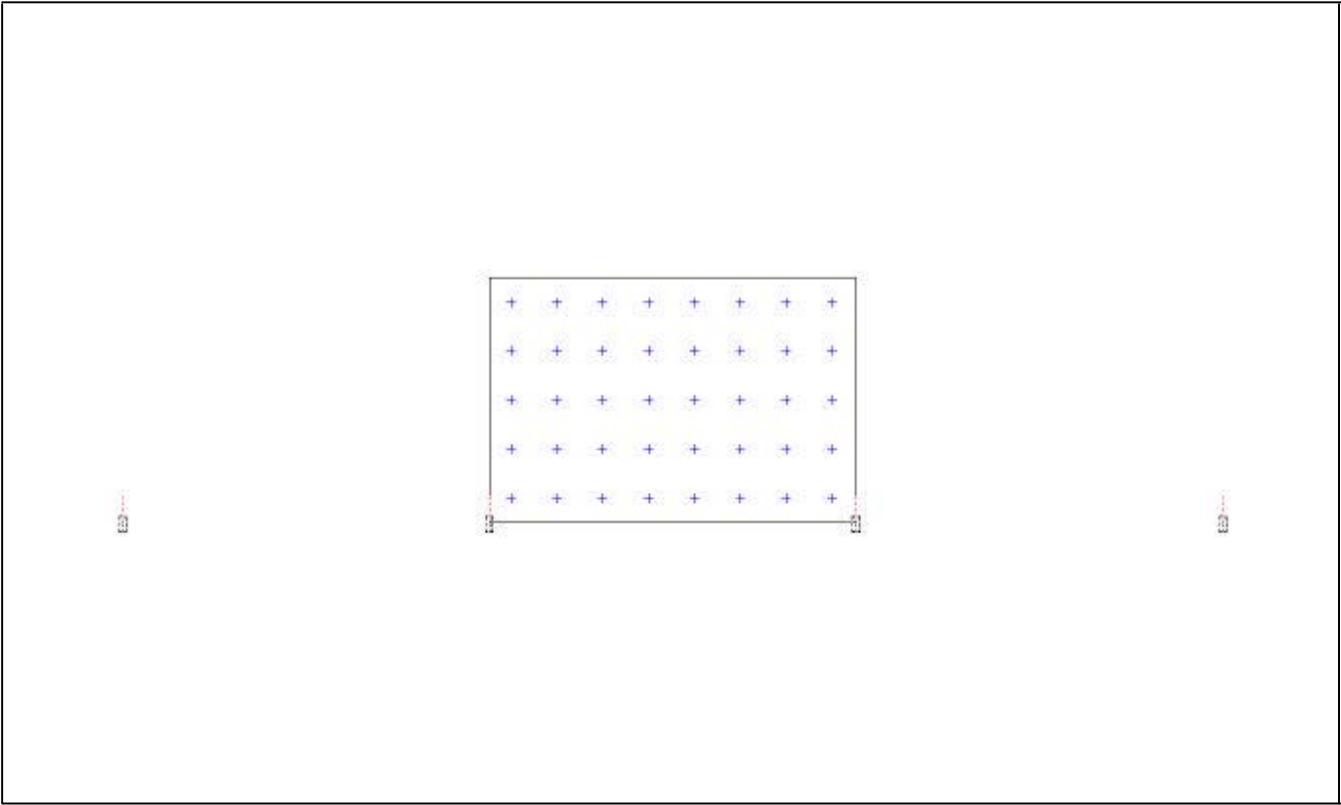
Resumen sobre las mallas

Tipo de media: Aritmética (A) o Ponderada (P)

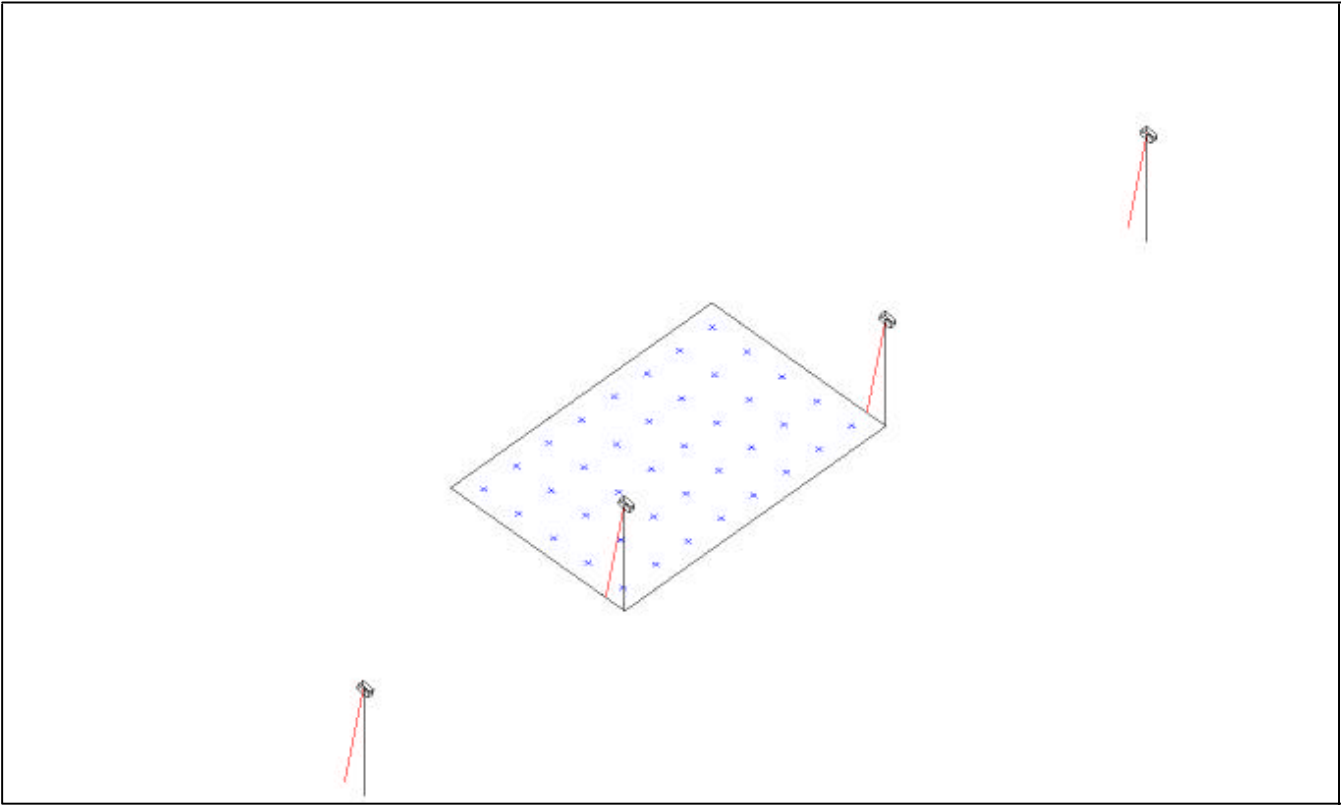
Mirador (1)	Mín	Máx	Med (A)	Mín/Máx	Mín/Med
Iluminancia (lux)	10,9	59,9	29,5	18,1	36,8

Proyecto 05474RIBERAS EBRO-EXPO2008 MIRADOR

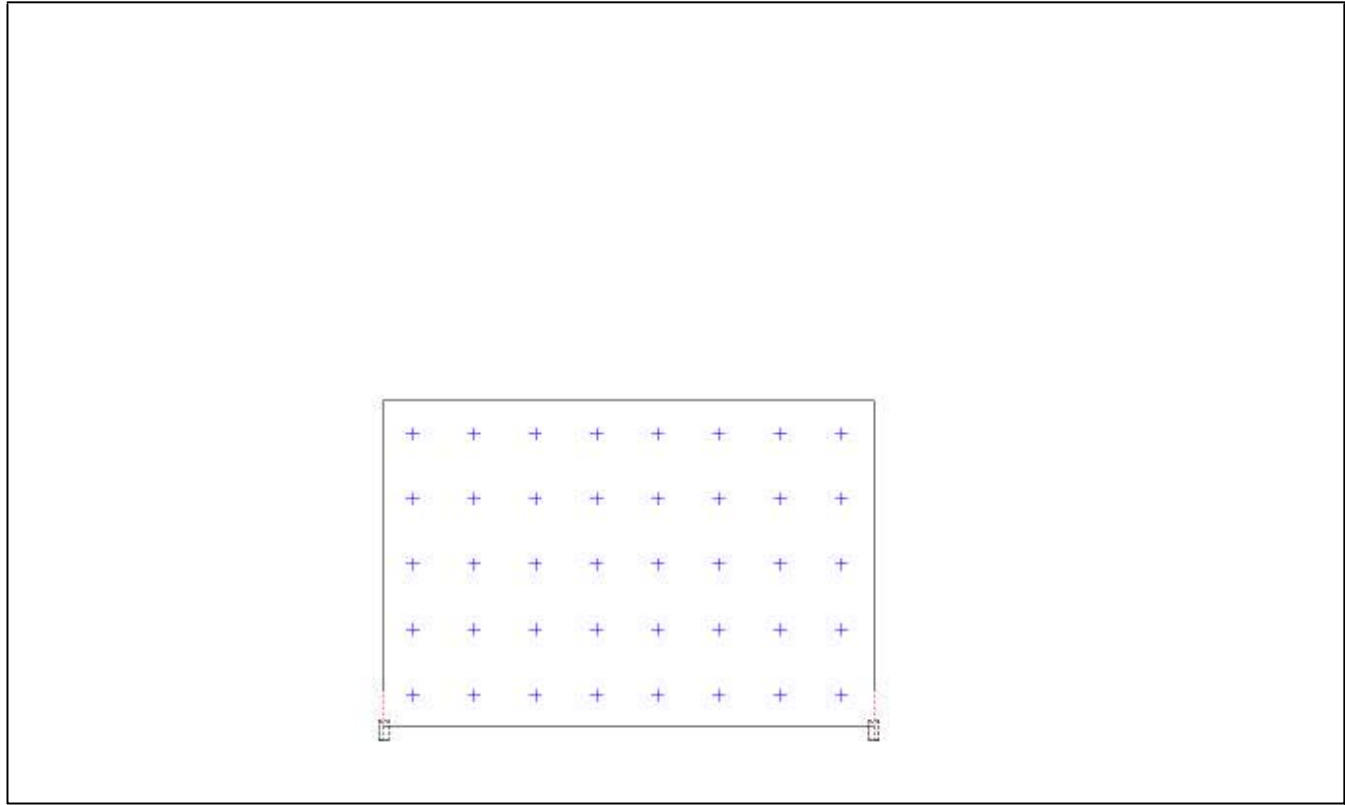
Vista en planta Configuración (1)



Vista en 3D Configuración (1)

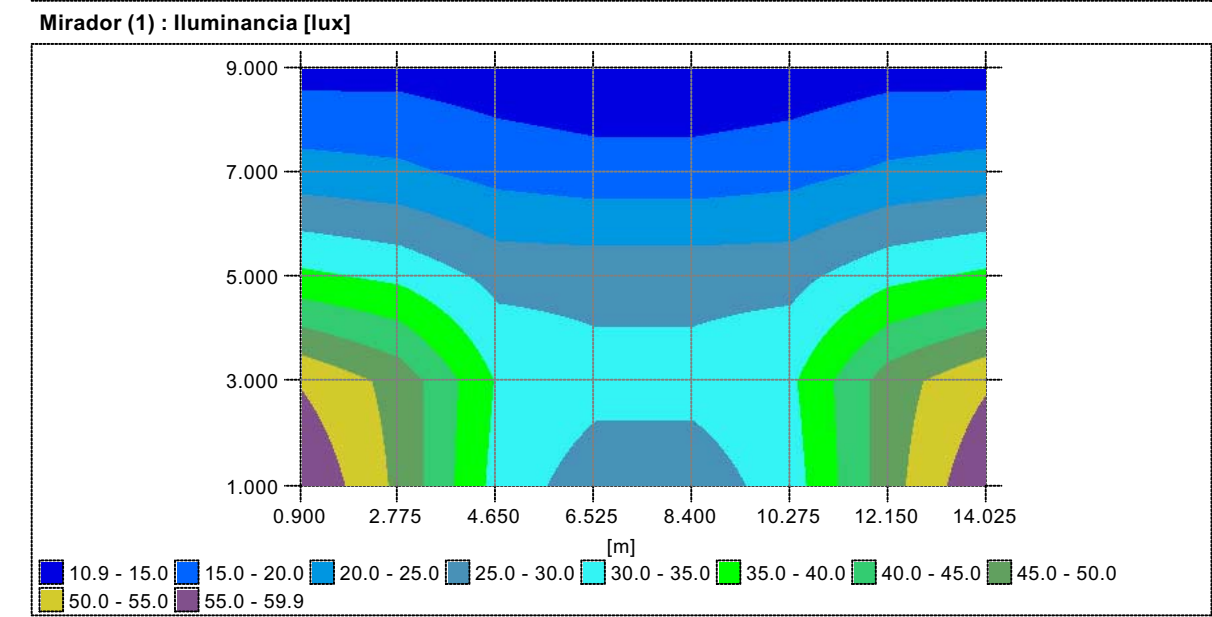
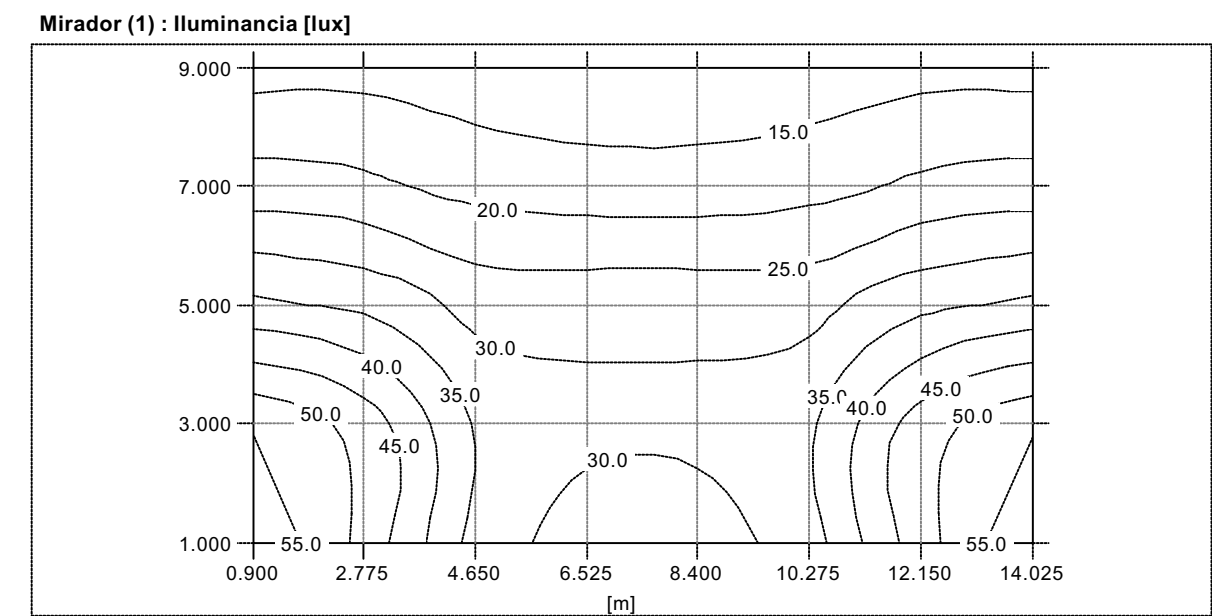


Vista actual Configuración (1)



Resultados de las mallas Tipo de media: Aritmética (A) o Ponderada (P)

Mirador (1) : Iluminancia [lux]																								
Mín :		10,9	lux		Med (A)		29,5	lux		Máx :		59,9	lux		Uo :		36,8	%		Ug :		18,1	%	
9,000	13,1	13,2	11,9	10,9	10,9	11,8	13,2	13,1																
7,000	22,0	21,0	18,3	17,2	17,1	18,2	20,9	22,1																
5,000	36,2	33,9	28,5	28,3	28,3	28,4	33,7	36,1																
3,000	54,5	48,2	34,4	31,8	31,8	34,2	47,6	54,3																
1,000	59,9	48,6	33,0	27,1	27,0	32,6	48,0	59,8																
Y/X	0,900	2,775	4,650	6,525	8,400	10,275	12,150	14,025																



Información general (Contin.)

Detalles de las configuraciones

• Configuración (1)

Activado ☒

Matriz	Descripción	Flujo	FM	Luminaria
222602	Thylia/Vidrio abombado/1659/HAL-Cer/150/-12/62/18°	13,5	0,70	

Detalles de los grupos

Lineal												
Nº	Principio			Luminaria				Geometría				
	X	Y	H	Matriz	Az	Inc	Rot	Núm X	Int X	Rot	Pendie	Inclina
1	-15,000	0,000	6,200	222602	0,0	10,0	0,0	4	15,000	0,0	0,0	0,0

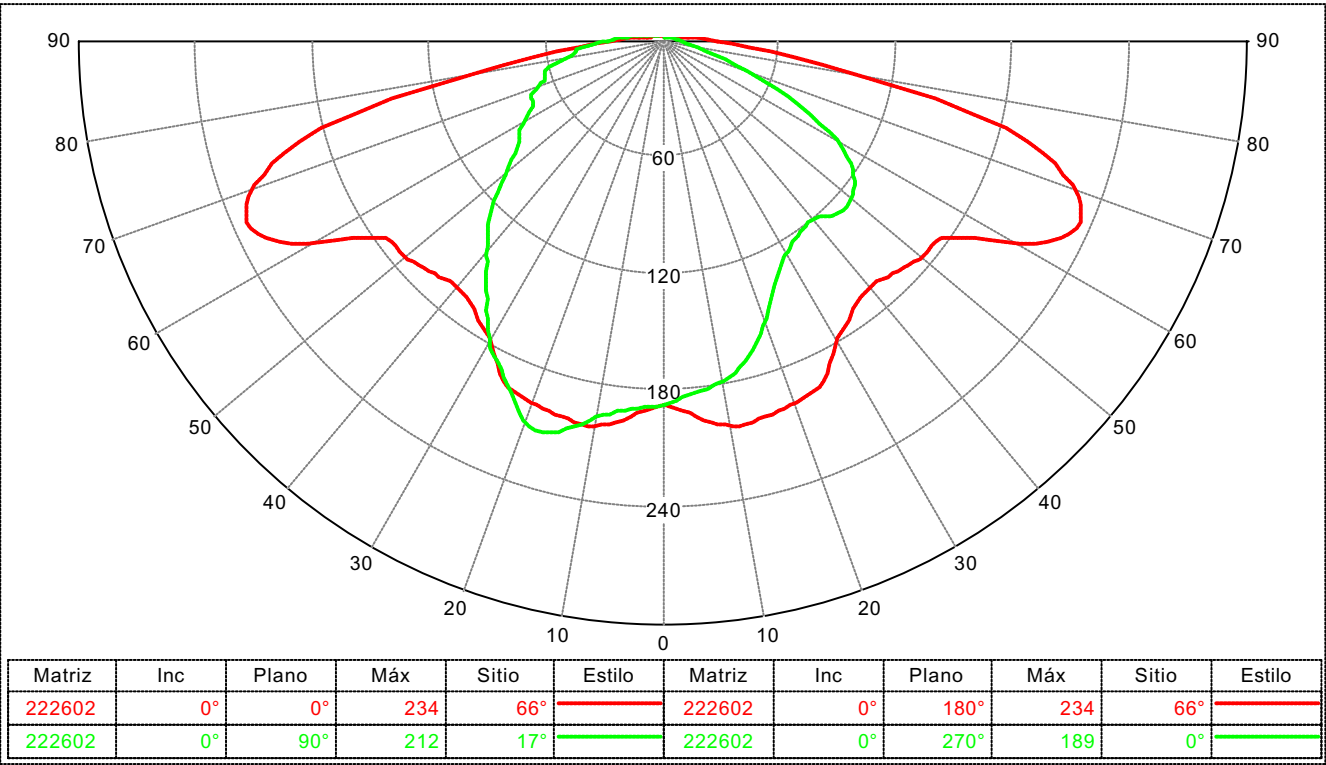
Documentos fotométricos

222602

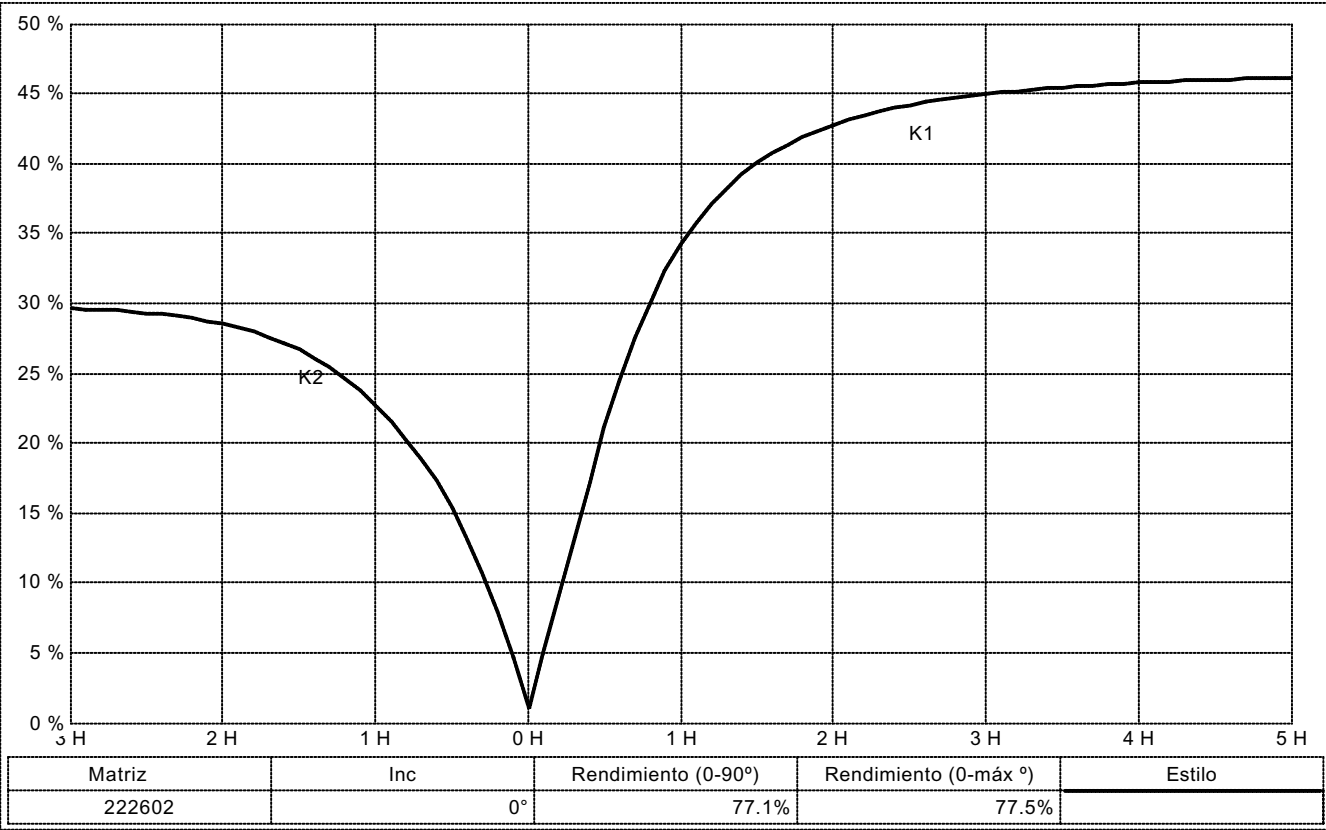


Thylia/Vidrio abombado/1659/HAL-Cer/150/-12/62/18°

Diagrama Polar / Cartesiano



Curva de utilización





Neos-3 HAL-met 150W H=6m

Proyecto 05474RIBERAS EBRO-EXPO2008 (AREA9)RIBERA ...

Información general

Detalles de las mallas

Malla principal (1)

General

Tipo : Rectangular

Activado : ☒

Máscaras ☒

Color : 

Geometría

Posición de

X : 0,000

Y : 0,500

Z : 0,000

Tamaño

Nº X : 10

Interdistancia 1,000

Tamaño X : 9,000

Nº Y : 18

Interdistancia 1,000

Tamaño Y : 17,000

Cálculo

Iluminancia : ☒

Faceta : Z Positivo

Resumen

Resumen sobre las mallas

Tipo de media: Aritmética (A) o Ponderada (P)

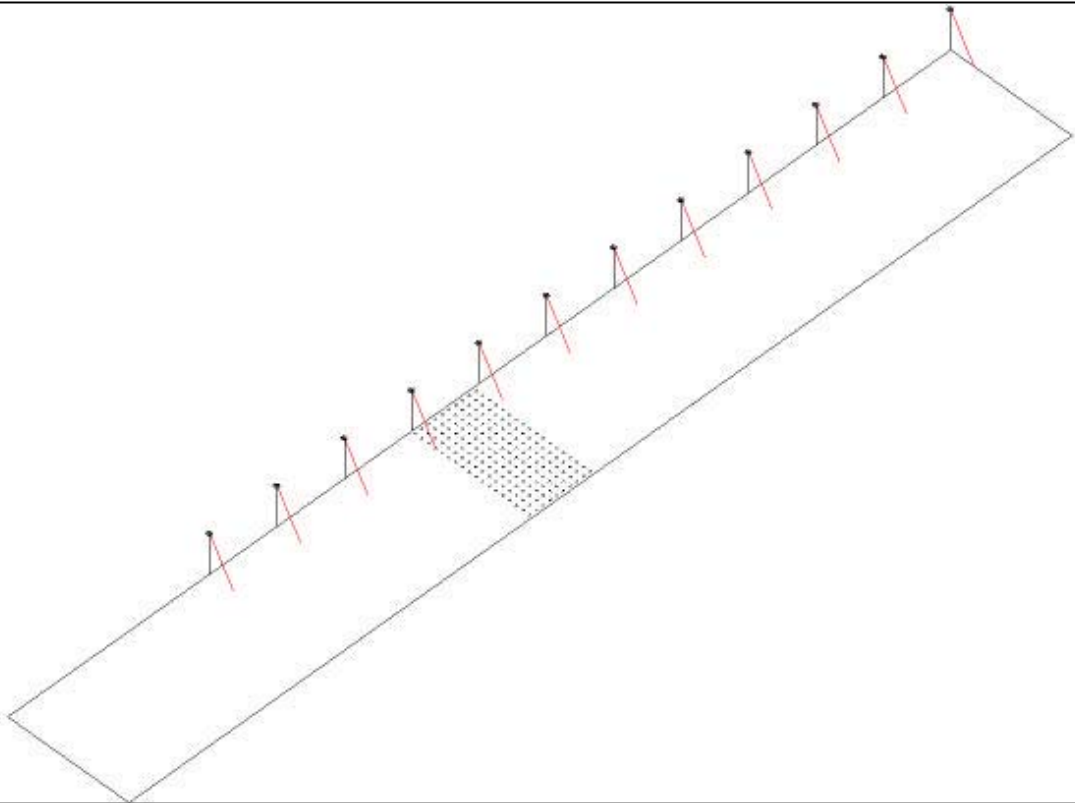
Malla principal (1)	Mín	Máx	Med (A)	Mín/Máx	Mín/Med
Iluminancia (lux)	25,6	56,1	35,4	45,6	72,3

Proyecto 05474RIBERAS EBRO-EXPO2008 (AREA9)RIBERA ...

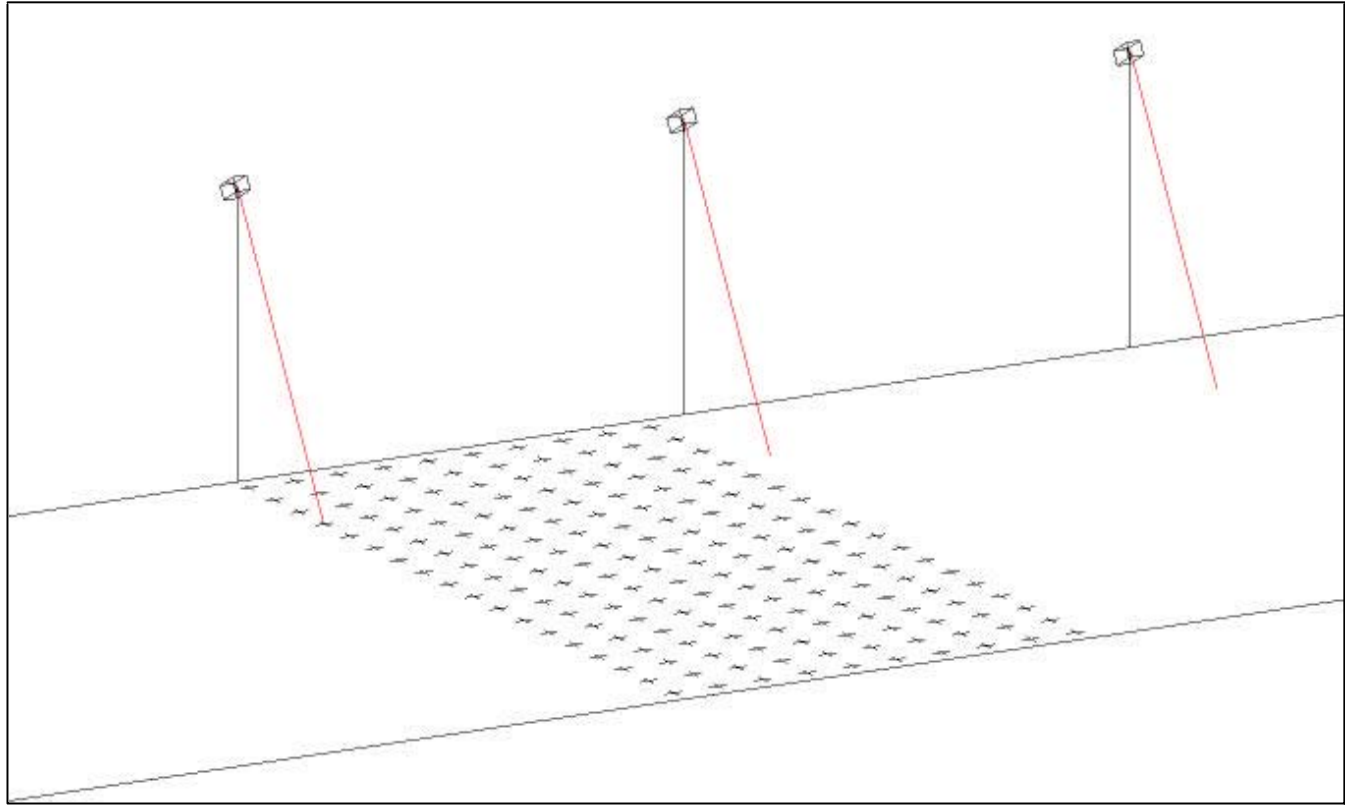
Vista en planta Configuración (1)



Vista en 3D Configuración (1)

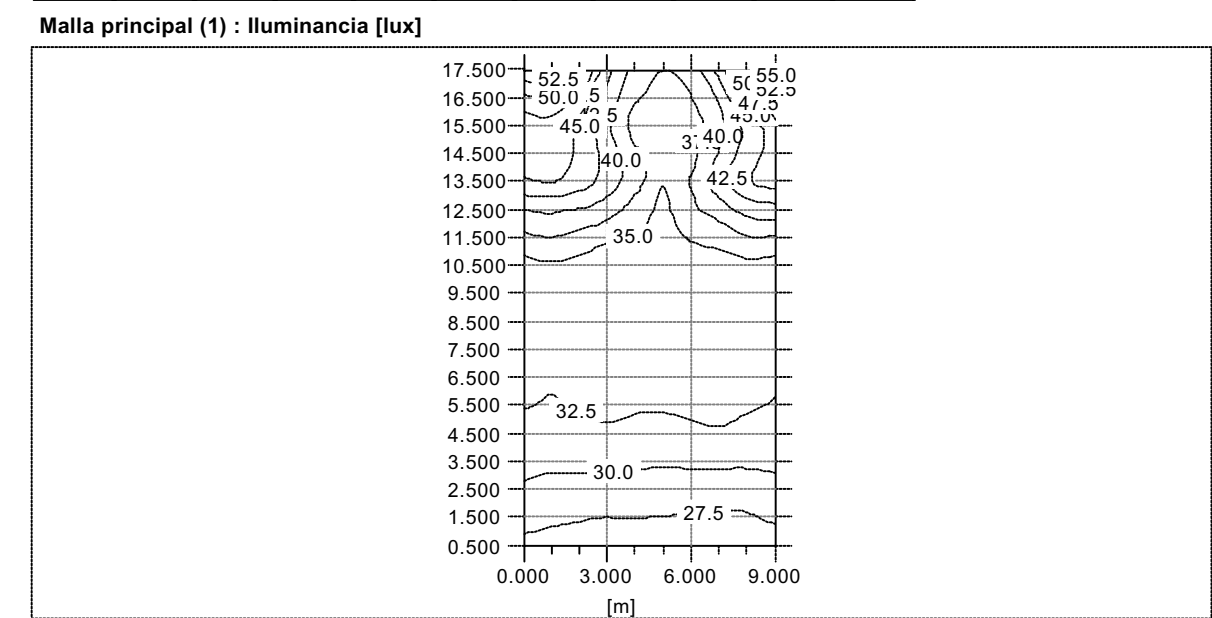


Vista actual
 Configuración (1)

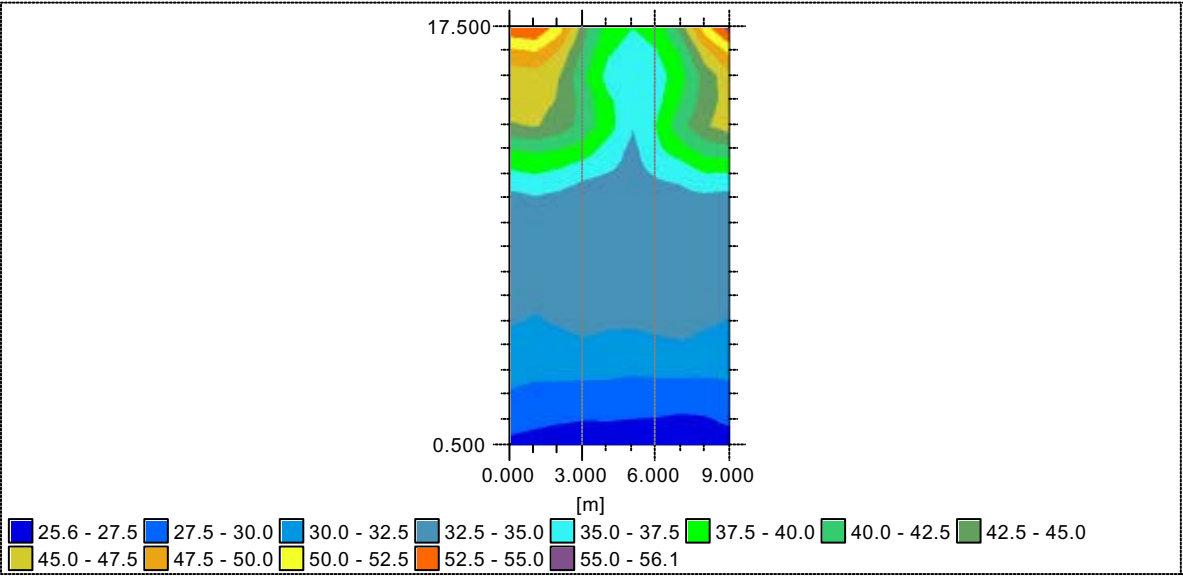


Resultados de las mallas
 Tipo de media: Aritmética (A) o Ponderada (P)

Malla principal (1) : Iluminancia [lux]											
Mín : 25,6 lux			Med (A) 35,4 lux			Máx : 56,1 lux			Uo : 72,3 %		Ug : 45,6 %
17,500	54,6	54,8	51,1	43,4	38,8	37,5	38,4	43,6	51,6	56,1	
16,500	49,3	49,9	47,0	41,7	37,8	36,5	37,4	40,3	46,6	50,4	
15,500	46,0	46,3	45,0	40,4	36,6	35,7	36,2	39,2	43,4	46,6	
14,500	46,6	45,8	44,8	41,5	37,9	35,8	36,7	40,1	43,9	46,1	
13,500	44,7	45,2	43,9	41,4	38,6	35,1	37,8	41,6	44,7	46,4	
12,500	40,0	40,4	39,9	38,8	36,3	34,3	36,9	38,9	41,0	41,5	
11,500	36,9	37,5	36,6	35,4	34,9	34,3	35,2	35,5	37,3	37,2	
10,500	33,9	34,6	34,1	33,4	33,6	34,2	34,0	34,3	34,2	33,8	
9,500	33,3	32,9	32,8	32,7	33,7	34,0	34,2	33,0	32,8	32,8	
8,500	33,3	32,7	33,6	33,2	33,8	34,4	34,1	33,2	33,5	32,6	
7,500	33,3	32,9	33,7	33,7	34,0	34,8	34,4	33,8	33,9	32,9	
6,500	33,3	32,8	33,2	33,8	33,8	34,0	34,1	33,9	33,4	32,8	
5,500	32,6	32,3	32,7	33,2	32,9	32,9	33,2	33,4	32,8	32,4	
4,500	31,6	31,4	31,8	32,1	31,8	31,5	31,9	32,2	31,8	31,5	
3,500	30,8	30,4	30,6	30,6	30,5	30,3	30,5	30,5	30,4	30,4	
2,500	29,7	29,4	29,2	29,0	29,1	28,9	28,9	28,7	28,8	29,4	
1,500	28,5	28,1	27,7	27,5	27,6	27,4	27,3	27,1	27,3	27,9	
0,500	26,9	26,5	26,2	26,1	26,0	26,0	25,7	25,6	25,8	26,4	
Y/X	0,000	1,000	2,000	3,000	4,000	5,000	6,000	7,000	8,000	9,000	



Malla principal (1) : Iluminancia [lux]



Información general (Contin.)

Detalles de las configuraciones

• Configuración (1) Activado ☒

Matriz	Descripción	Flujo	FM	Luminaria
212912	Neos 3/Vidrio liso/1709/Hal.M-T/250/-71/eje/0	20,0	0,70	

Detalles de los grupos

Lineal												
Nº	Principio			Luminaria				Geometría				
	X	Y	H	Matriz	Az	Inc	Rot	Núm X	Int X	Rot	Pendie	Inclina
1	-30,000	18,000	6,000	212912	180,0	30,0	0,0	12	10,000	0,0	0,0	0,0

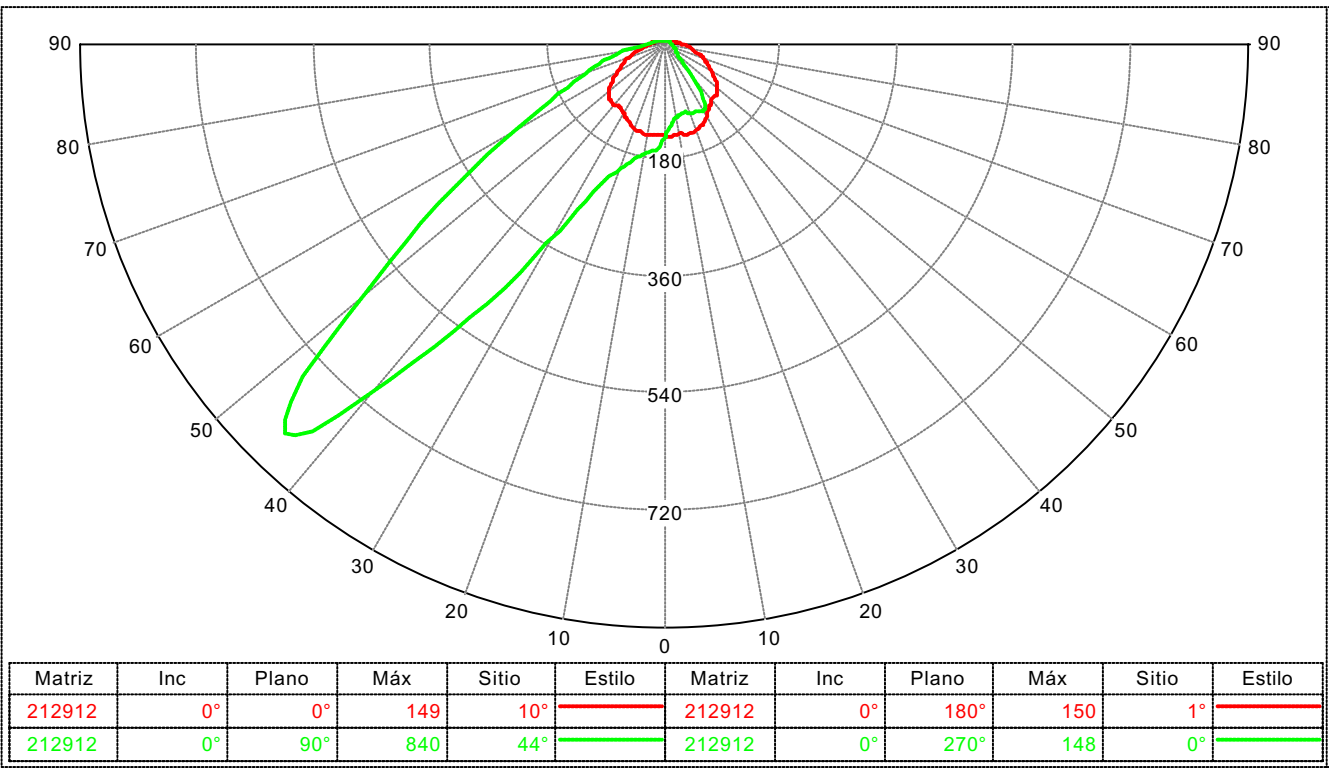
Documentos fotométricos

212912

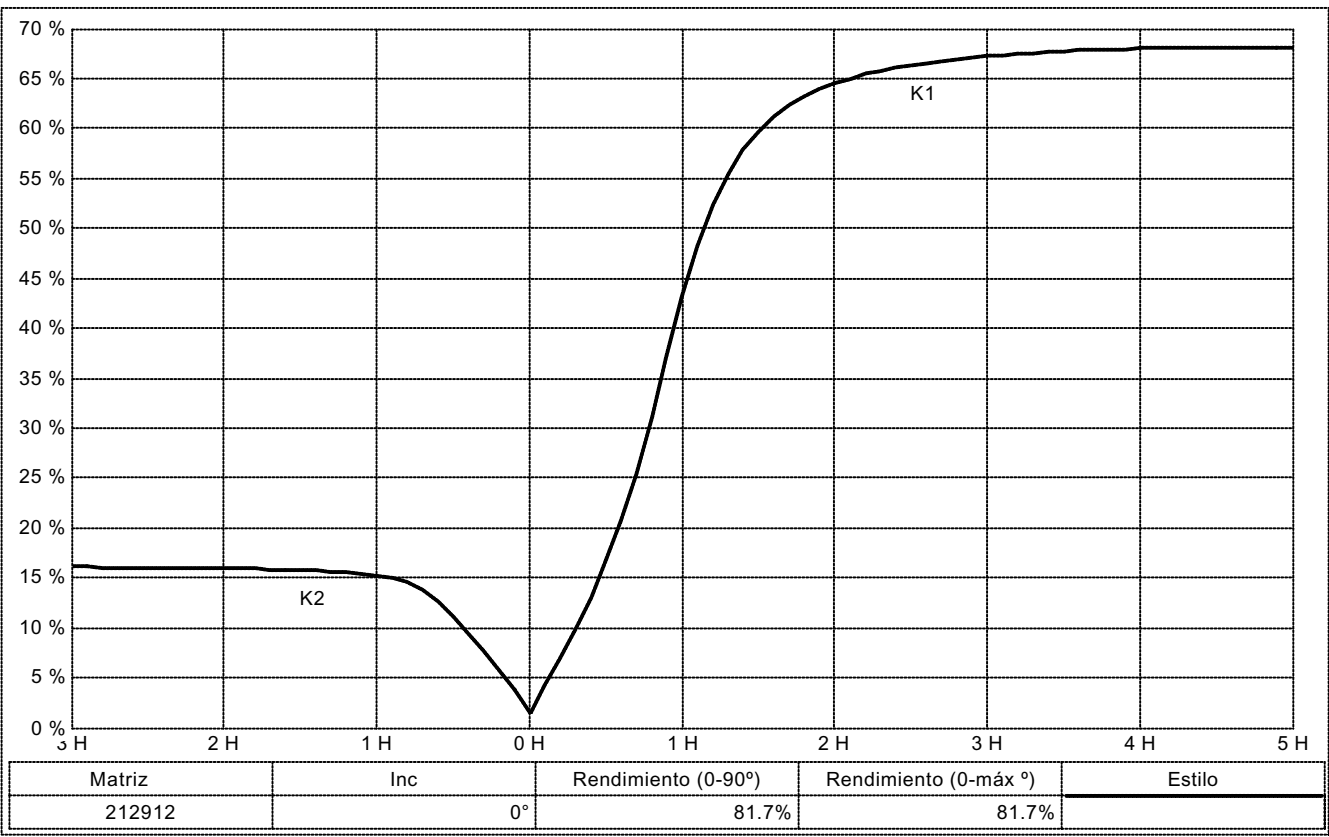


Neos 3/Vidrio liso/1709/Hal.M-T/250/-71/eje/0

Diagrama Polar / Cartesiano



Curva de utilización



ANEJO 2.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m ² /m)	Canal./Aislam./Polar.	I. Cálculo (A)	In/Ireg (A)	Sección (mm2)	I. Admisi.(A) / Fci	Tubo (mm)	Nudo	C.d.t. (V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t. (%)	Carga Nudo
Circuito 2											CM.2	0	400	0	(64620.227 W)
1	CM.2	A.2.1	9	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	55,427	63	4x16	100/0.8	90	A.2.1	-0,868	399,132	0,217	(0 W)
2	A.2.1	2,1	19	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	4,33		4x6	57.6/0.8	90	2,1	-1,25	398,75	0,312	(-270 W)
3	2,1	2,2	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	3,897		4x6	57.6/0.8	90	2,2	-1,973	398,027	0,493	(-270 W)
4	2,2	2,3	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	3,464		4x6	57.6/0.8	90	2,3	-2,616	397,384	0,654	(-270 W)
5	2,3	2,4	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	3,031		4x6	57.6/0.8	90	2,4	-3,178	396,822	0,795	(-270 W)
6	2,4	2,5	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	2,598		4x6	57.6/0.8	90	2,5	-3,66	396,34	0,915	(-270 W)
7	2,5	2,6	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	2,165		4x6	57.6/0.8	90	2,6	-4,062	395,938	1,016	(-270 W)
8	2,6	2,7	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	1,732		4x6	57.6/0.8	90	2,7	-4,383	395,617	1,096	(-270 W)
9	2,7	2,8	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	1,299		4x6	57.6/0.8	90	2,8	-4,625	395,375	1,156	(-270 W)
10	2,8	2,9	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	0,866		4x6	57.6/0.8	90	2,9	-4,785	395,215	1,196	(-270 W)
11	2,9	2,1	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	0,433		4x6	57.6/0.8	90	2,1	-4,866	395,134	1,216	(-270 W)
12	A.2.1	2,11	21	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	5,629		4x6	57.6/0.8	90	2,11	-1,416	398,584	0,354	(-270 W)
13	2,11	2,12	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	5,196		4x6	57.6/0.8	90	2,12	-2,381	397,619	0,595	(-270 W)
14	2,12	2,13	35	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	4,763		4x6	57.6/0.8	90	2,13	-3,154	396,846	0,789	(-270 W)
15	2,13	2,14	45	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	4,33		4x6	57.6/0.8	90	2,14	-4,058	395,942	1,015	(-270 W)
16	2,14	2,15	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	3,897		4x6	57.6/0.8	90	2,15	-4,781	395,219	1,195	(-270 W)
17	2,15	2,16	41	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	3,464		4x6	57.6/0.8	90	2,16	-5,44	394,56	1,36	(-270 W)
18	2,16	2,17	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	3,031		4x6	57.6/0.8	90	2,17	-6,003	393,997	1,501	(-270 W)
19	2,17	2,18	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	2,598		4x6	57.6/0.8	90	2,18	-6,485	393,515	1,621	(-270 W)
20	2,18	2,19	47	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	2,165		4x6	57.6/0.8	90	2,19	-6,957	393,043	1,739	(-270 W)
21	2,19	2,2	36	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	1,732		4x6	57.6/0.8	90	2,2	-7,246	392,754	1,812	(-270 W)
22	2,2	2,21	36	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	1,299		4x6	57.6/0.8	90	2,21	-7,463	392,537	1,866	(-270 W)
23	2,21	2,22	36	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	0,866		4x6	57.6/0.8	90	2,22	-7,608	392,392	1,902	(-270 W)
24	2,22	2,23	28	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	0,433		4x6	57.6/0.8	90	2,23	-7,664	392,336	1,916	(-270 W)
25	A.2.1	2,24	19	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	7,217		4x6	57.6/0.8	90	2,24	-1,504	398,496	0,376	(-450 W)
26	2,24	2,25	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	6,495		4x6	57.6/0.8	90	2,25	-2,709	397,291	0,677	(-450 W)
27	2,25	2,26	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	5,774		4x6	57.6/0.8	90	2,26	-3,781	396,219	0,945	(-450 W)
28	2,26	2,27	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	5,052		4x6	57.6/0.8	90	2,27	-4,718	395,282	1,18	(-450 W)
29	2,27	2,28	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	4,33		4x6	57.6/0.8	90	2,28	-5,522	394,478	1,38	(-450 W)
30	2,28	2,29	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	3,609		4x6	57.6/0.8	90	2,29	-6,192	393,808	1,548	(-450 W)
31	2,29	2,3	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	2,887		4x6	57.6/0.8	90	2,3	-6,727	393,273	1,682	(-450 W)
32	2,3	2,31	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	2,165		4x6	57.6/0.8	90	2,31	-7,129	392,871	1,782	(-450 W)
33	2,31	2,32	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	1,443		4x6	57.6/0.8	90	2,32	-7,397	392,603	1,849	(-450 W)
34	2,32	2,33	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	0,722		4x6	57.6/0.8	90	2,33	-7,531	392,469	1,883	(-450 W)
35	A.2.1	2,34	21	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	9,382		4x10	76.8/0.8	90	2,34	-1,416	398,584	0,354	(-450 W)
36	2,34	2,35	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	8,661		4x6	57.6/0.8	90	2,35	-3,023	396,977	0,756	(-450 W)
37	2,35	2,36	35	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	7,939		4x6	57.6/0.8	90	2,36	-4,312	395,688	1,078	(-450 W)
38	2,36	2,37	45	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	7,217		4x6	57.6/0.8	90	2,37	-5,819	394,181	1,455	(-450 W)
39	2,37	2,38	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	6,495		4x6	57.6/0.8	90	2,38	-7,025	392,975	1,756	(-450 W)
40	2,38	2,39	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	5,774		4x6	57.6/0.8	90	2,39	-8,096	391,904	2,024	(-450 W)
41	2,39	2,4	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	5,052		4x6	57.6/0.8	90	2,4	-9,033	390,967	2,258	(-450 W)
42	2,4	2,41	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	4,33		4x6	57.6/0.8	90	2,41	-9,837	390,163	2,459	(-450 W)
43	2,41	2,42	46	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	3,609		4x6	57.6/0.8	90	2,42	-10,607	389,393	2,652	(-450 W)
44	2,42	2,43	36	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	2,887		4x6	57.6/0.8	90	2,43	-11,089	388,911	2,772	(-450 W)
45	2,43	2,44	36	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	2,165		4x6	57.6/0.8	90	2,44	-11,451	388,549	2,863	(-450 W)
46	2,44	2,45	37	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	1,443		4x6	57.6/0.8	90	2,45	-11,699	388,301	2,925	(-450 W)
47	2,45	2,46	27	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	0,722		4x6	57.6/0.8	90	2,46	-11,789	388,211	2,947	(-450 W)
48	A.2.1	A.2.2	15	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	28,868		4x16	100/0.8	90	A.2.2	-1,621	398,379	0,405	(0 W)
49	A.2.2	2,47	7	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	7,939		4x6	57.6/0.8	90	2,47	-1,879	398,121	0,47	(-450 W)
50	2,47	2,48	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	7,217		4x6	57.6/0.8	90	2,48	-3,218	396,782	0,805	(-450 W)
51	2,48	2,49	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	6,495		4x6	57.6/0.8	90	2,49	-4,424	395,576	1,106	(-450 W)
52	2,49	2,5	39	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	5,774		4x6	57.6/0.8	90	2,5	-5,468	394,532	1,367	(-450 W)

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m□/m)	Canal./Aislam./Polar.	I. Cálculo (A)	In/Ireg (A)	Sección (mm2)	I. Admisi.(A) / Fci	Tubo (mm)	Nudo	C.d.t. (V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t. (%)	Carga Nudo
53	2,5	2,51	41	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	5,052		4x6	57.6/0.8	90	2,51	-6,429	393,571	1,607	(-450 W)
54	2,51	2,52	39	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	4,33		4x6	57.6/0.8	90	2,52	-7,213	392,787	1,803	(-450 W)
55	2,52	2,53	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	3,609		4x6	57.6/0.8	90	2,53	-7,882	392,118	1,971	(-450 W)
56	2,53	2,54	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	2,887		4x6	57.6/0.8	90	2,54	-8,418	391,582	2,105	(-450 W)
57	2,54	2,55	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	2,165		4x6	57.6/0.8	90	2,55	-8,82	391,18	2,205	(-450 W)
58	2,55	2,56	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	1,443		4x6	57.6/0.8	90	2,56	-9,088	390,912	2,272	(-450 W)
59	2,56	2,57	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	0,722		4x6	57.6/0.8	90	2,57	-9,222	390,778	2,305	(-450 W)
60	A.2.2	2,58	33	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	10,104		4x10	76.8/0.8	90	2,58	-2,549	397,451	0,637	(-450 W)
61	2,58	2,59	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	9,382		4x6	57.6/0.8	90	2,59	-3,637	396,362	0,909	(-450 W)
62	2,59	2,6	32	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	8,66		4x6	57.6/0.8	90	2,6	-4,923	395,077	1,231	(-450 W)
63	2,6	2,61	15	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	7,939		4x6	57.6/0.8	90	2,61	-5,476	394,524	1,369	(-450 W)
64	2,61	2,62	19	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	7,217		4x6	57.6/0.8	90	2,62	-6,112	393,888	1,528	(-450 W)
65	2,62	2,63	29	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	6,495		4x6	57.6/0.8	90	2,63	-6,986	393,014	1,746	(-450 W)
66	2,63	2,64	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	5,774		4x6	57.6/0.8	90	2,64	-8,057	391,943	2,014	(-450 W)
67	2,64	2,65	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	5,052		4x6	57.6/0.8	90	2,65	-8,995	391,005	2,249	(-450 W)
68	2,65	2,66	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	4,33		4x6	57.6/0.8	90	2,66	-9,798	390,202	2,45	(-450 W)
69	2,66	2,67	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	3,609		4x6	57.6/0.8	90	2,67	-10,468	389,532	2,617	(-450 W)
70	2,67	2,68	51	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	2,887		4x6	57.6/0.8	90	2,68	-11,151	388,849	2,788	(-450 W)
71	2,68	2,69	36	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	2,165		4x6	57.6/0.8	90	2,69	-11,512	388,488	2,878	(-450 W)
72	2,69	2,7	36	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	1,443		4x6	57.6/0.8	90	2,7	-11,754	388,246	2,938	(-450 W)
73	2,7	2,71	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	0,722		4x6	57.6/0.8	90	2,71	-11,887	388,113	2,972	(-450 W)
74	A.2.2	2,72	7	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	4,763		4x6	57.6/0.8	90	2,72	-1,776	398,224	0,444	(-270 W)
75	2,72	2,73	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	4,33		4x6	57.6/0.8	90	2,73	-2,579	397,421	0,645	(-270 W)
76	2,73	2,74	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	3,897		4x6	57.6/0.8	90	2,74	-3,303	396,697	0,826	(-270 W)
77	2,74	2,75	39	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	3,464		4x6	57.6/0.8	90	2,75	-3,929	396,071	0,982	(-270 W)
78	2,75	2,76	41	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	3,031		4x6	57.6/0.8	90	2,76	-4,506	395,494	1,127	(-270 W)
79	2,76	2,77	41	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	2,598		4x6	57.6/0.8	90	2,77	-5	395	1,25	(-270 W)
80	2,77	2,78	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	2,165		4x6	57.6/0.8	90	2,78	-5,402	394,598	1,351	(-270 W)
81	2,78	2,79	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	1,732		4x6	57.6/0.8	90	2,79	-5,723	394,277	1,431	(-270 W)
82	2,79	2,8	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	1,299		4x6	57.6/0.8	90	2,8	-5,965	394,035	1,491	(-270 W)
83	2,8	2,81	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	0,866		4x6	57.6/0.8	90	2,81	-6,125	393,875	1,531	(-270 W)
84	2,81	2,82	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	0,433		4x6	57.6/0.8	90	2,82	-6,206	393,794	1,551	(-270 W)
85	A.2.2	2,83	33	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	6,062		4x6	57.6/0.8	90	2,83	-2,549	397,451	0,637	(-270 W)
86	2,83	2,84	24	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	5,629		4x6	57.6/0.8	90	2,84	-3,176	396,824	0,794	(-270 W)
87	2,84	2,85	32	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	5,196		4x6	57.6/0.8	90	2,85	-3,948	396,052	0,987	(-270 W)
88	2,85	2,86	15	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	4,763		4x6	57.6/0.8	90	2,86	-4,279	395,721	1,07	(-270 W)
89	2,86	2,87	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	4,33		4x6	57.6/0.8	90	2,87	-4,681	395,319	1,17	(-270 W)
90	2,87	2,88	29	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	3,897		4x6	57.6/0.8	90	2,88	-5,205	394,795	1,301	(-270 W)
91	2,88	2,89	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	3,464		4x6	57.6/0.8	90	2,89	-5,848	394,152	1,462	(-270 W)
92	2,89	2,9	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	3,031		4x6	57.6/0.8	90	2,9	-6,41	393,59	1,603	(-270 W)
93	2,9	2,91	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	2,598		4x6	57.6/0.8	90	2,91	-6,893	393,107	1,723	(-270 W)
94	2,91	2,92	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	2,165		4x6	57.6/0.8	90	2,92	-7,294	392,706	1,824	(-270 W)
95	2,92	2,93	51	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	1,732		4x6	57.6/0.8	90	2,93	-7,704	392,296	1,926	(-270 W)
96	2,93	2,94	36	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	1,299		4x6	57.6/0.8	90	2,94	-7,921	392,079	1,98	(-270 W)
97	2,94	2,95	36	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	0,866		4x6	57.6/0.8	90	2,95	-8,066	391,934	2,016	(-270 W)
98	2,95	2,96	40	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	0,433		4x6	57.6/0.8	90	2,96	-8,146	391,854	2,037	(-270 W)
Circuito 3															
99	CM.2	A.2.3	33	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	18,62	20	4x6	57.6/0.8	90	A.2.3	-2,851	397,149	0,713	(0 W)
100	A.2.3	3,1	7	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	3,031		4x6	57.6/0.8	90	3,1	-2,949	397,051	0,737	(-270 W)
101	3,1	3,2	15	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	2,598		4x6	57.6/0.8	90	3,2	-3,13	396,87	0,782	(-270 W)
102	3,2	3,3	15	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	2,165		4x6	57.6/0.8	90	3,3	-3,281	396,719	0,82	(-270 W)
103	3,3	3,4	15	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	1,732		4x6	57.6/0.8	90	3,4	-3,401	396,599	0,85	(-270 W)
104	3,4	3,5	15	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	1,299		4x6	57.6/0.8	90	3,5	-3,492	396,508	0,873	(-270 W)
105	3,5	3,6	15	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	0,866		4x6	57.6/0.8	90	3,6	-3,552	396,448	0,888	(-270 W)

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m□/m)	Canal./Aislam./Polar.	I. Cálculo (A)	In/Ireg (A)	Sección (mm2)	I. Admisi.(A) / Fci	Tubo (mm)	Nudo	C.d.t. (V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t. (%)	Carga Nudo
106	3,6	3,7	15	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	0,433		4x6	57.6/0.8	90	3,7	-3,582	396,418	0,895	(-270 W)
107	A.2.3	3,8	8	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	0,433		4x6	57.6/0.8	90	3,8	-2,867	397,133	0,717	(-270 W)
108	A.2.3	3,9	11	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	11,547		4x6	57.6/0.8	90	3,9	-3,44	396,56	0,86	(-450 W)
109	3,9	3,1	8	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	10,826		4x6	57.6/0.8	90	3,1	-3,842	396,158	0,96	(-450 W)
110	3,1	3,11	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	10,104		4x6	57.6/0.8	90	3,11	-4,311	395,69	1,078	(-450 W)
111	3,11	3,12	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	9,382		4x6	57.6/0.8	90	3,12	-4,746	395,254	1,186	(-450 W)
112	3,12	3,13	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	8,661		4x6	57.6/0.8	90	3,13	-5,148	394,852	1,287	(-450 W)
113	3,13	3,14	9	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	7,939		4x6	57.6/0.8	90	3,14	-5,479	394,521	1,37	(-450 W)
114	3,14	3,15	8	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	7,217		4x6	57.6/0.8	90	3,15	-5,747	394,253	1,437	(-450 W)
115	3,15	3,16	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	6,495		4x6	57.6/0.8	90	3,16	-6,048	393,952	1,512	(-450 W)
116	3,16	3,17	7	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	5,774		4x6	57.6/0.8	90	3,17	-6,236	393,764	1,559	(-450 W)
117	3,17	3,18	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	5,052		4x6	57.6/0.8	90	3,18	-6,47	393,53	1,618	(-450 W)
118	3,18	3,19	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	4,33		4x6	57.6/0.8	90	3,19	-6,671	393,329	1,668	(-450 W)
119	3,19	3,2	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	3,609		4x6	57.6/0.8	90	3,2	-6,838	393,162	1,71	(-450 W)
120	3,2	3,21	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	2,887		4x6	57.6/0.8	90	3,21	-6,972	393,028	1,743	(-450 W)
121	3,21	3,22	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	2,165		4x6	57.6/0.8	90	3,22	-7,073	392,927	1,768	(-450 W)
122	3,22	3,23	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	1,443		4x6	57.6/0.8	90	3,23	-7,14	392,86	1,785	(-450 W)
123	3,23	3,24	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	0,722		4x6	57.6/0.8	90	3,24	-7,173	392,827	1,793	(-450 W)
124	A.2.3	3,25	45	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	3,609		4x6	57.6/0.8	90	3,25	-3,604	396,396	0,901	(-450 W)
125	3,25	3,26	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	2,887		4x6	57.6/0.8	90	3,26	-3,738	396,262	0,934	(-450 W)
126	3,26	3,27	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	2,165		4x6	57.6/0.8	90	3,27	-3,838	396,162	0,96	(-450 W)
127	3,27	3,28	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	1,443		4x6	57.6/0.8	90	3,28	-3,905	396,095	0,976	(-450 W)
128	3,28	3,29	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	0,722		4x6	57.6/0.8	90	3,29	-3,939	396,061	0,985	(-450 W)
Circuito 4															
169	CM.2	A.2.4	36	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	29,59	35	4x25	128/0.8	90	A.2.4	-1,186	398,814	0,297	(0 W)
130	A.2.4	4,1	76	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	29,59		4x25	128/0.8	90	4,1	-3,69	396,31	0,923	(-450 W)
131	4,1	4,2	8	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	28,869		4x25	128/0.8	90	4,2	-3,947	396,053	0,987	(-450 W)
132	4,2	4,3	29	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	28,147		4x25	128/0.8	90	4,3	-4,856	395,144	1,214	(-450 W)
133	4,3	4,4	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	27,425		4x25	128/0.8	90	4,4	-5,161	394,839	1,29	(-450 W)
134	4,4	4,5	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	26,704		4x25	128/0.8	90	4,5	-5,459	394,541	1,365	(-450 W)
135	4,5	4,6	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	25,982		4x25	128/0.8	90	4,6	-5,748	394,252	1,437	(-450 W)
136	4,6	4,7	9	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	25,26		4x25	128/0.8	90	4,7	-6,001	393,999	1,5	(-450 W)
137	4,7	4,8	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	24,538		4x25	128/0.8	90	4,8	-6,274	393,726	1,569	(-450 W)
138	4,8	4,9	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	23,817		4x25	128/0.8	90	4,9	-6,54	393,46	1,635	(-450 W)
139	4,9	4,1	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	23,095		4x25	128/0.8	90	4,1	-6,797	393,203	1,699	(-450 W)
140	4,1	4,11	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	22,373		4x25	128/0.8	90	4,11	-7,046	392,954	1,761	(-450 W)
141	4,11	4,12	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	21,651		4x25	128/0.8	90	4,12	-7,287	392,713	1,822	(-450 W)
142	4,12	4,13	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	20,93		4x25	128/0.8	90	4,13	-7,52	392,48	1,88	(-450 W)
143	4,13	4,14	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	20,208		4x25	128/0.8	90	4,14	-7,745	392,255	1,936	(-450 W)
144	4,14	4,15	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	19,486		4x25	128/0.8	90	4,15	-7,962	392,038	1,99	(-450 W)
145	4,15	4,16	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	18,765		4x25	128/0.8	90	4,16	-8,171	391,829	2,043	(-450 W)
146	4,16	4,17	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	18,043		4x25	128/0.8	90	4,17	-8,372	391,628	2,093	(-450 W)
147	4,17	4,18	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	17,321		4x25	128/0.8	90	4,18	-8,565	391,435	2,141	(-450 W)
148	4,18	4,19	7	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	16,599		4x25	128/0.8	90	4,19	-8,694	391,306	2,173	(-450 W)
149	4,19	4,2	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	15,878		4x25	128/0.8	90	4,2	-8,871	391,129	2,218	(-450 W)
150	4,2	4,21	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	15,156		4x25	128/0.8	90	4,21	-9,039	390,961	2,26	(-450 W)
151	4,21	4,22	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	14,434		4x16	100/0.8	90	4,22	-9,291	390,709	2,323	(-450 W)
152	4,22	4,23	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	13,712		4x16	100/0.8	90	4,23	-9,529	390,471	2,382	(-450 W)
153	4,23	4,24	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	12,991		4x16	100/0.8	90	4,24	-9,755	390,245	2,439	(-450 W)
154	4,24	4,25	7	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	12,269		4x16	100/0.8	90	4,25	-9,905	390,095	2,476	(-450 W)
155	4,25	4,26	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	11,547		4x16	100/0.8	90	4,26	-10,11	389,895	2,526	(-450 W)
156	4,26	4,27	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	10,825		4x16	100/0.8	90	4,27	-10,29	389,706	2,573	(-450 W)
157	4,27	4,28	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	10,104		4x16	100/0.8	90	4,28	-10,47	389,53	2,617	(-450 W)
158	4,28	429	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	9,382		4x16	100/0.8	90	429	-10,63	389,367	2,658	(-450 W)

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Xu(m□/m)	Canal./Aislam./Polar.	I. Cálculo (A)	In/Ireg (A)	Sección (mm2)	I. Admisi.(A) / Fci	Tubo (mm)	Nudo	C.d.t. (V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t. (%)	Carga Nudo
159	429	4,3	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	8,66		4x16	100/0.8	90	4,3	-10,78	389,217	2,696	(-450 W)
160	4,3	4,31	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	7,939		4x16	100/0.8	90	4,31	-10,92	389,078	2,73	(-450 W)
161	4,31	4,32	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	7,217		4x16	100/0.8	90	4,32	-11,05	388,953	2,762	(-450 W)
162	4,32	4,33	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	6,495		4x16	100/0.8	90	4,33	-11,16	388,84	2,79	(-450 W)
163	4,33	4,34	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	5,774		4x10	76.8/0.8	90	4,34	-11,32	388,679	2,83	(-450 W)
164	4,34	4,35	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	5,052		4x10	76.8/0.8	90	4,35	-11,46	388,539	2,865	(-450 W)
165	4,35	4,36	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	4,33		4x10	76.8/0.8	90	4,36	-11,58	388,418	2,895	(-450 W)
166	4,36	4,37	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	3,608		4x10	76.8/0.8	90	4,37	-11,68	388,318	2,921	(-450 W)
167	4,37	4,38	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	2,887		4x10	76.8/0.8	90	4,38	-11,76	388,237	2,941	(-450 W)
168	4,38	4,39	8	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	2,165		4x6	57.6/0.8	90	4,39	-11,84	388,157	2,961	(-450 W)
169	4,39	4,4	8	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	1,443		4x6	57.6/0.8	90	4,4	-11,9	388,103	2,974	(-450 W)
170	4,4	4,41	8	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	0,722		4x6	57.6/0.8	90	4,41	-11,92	388,077	2.981*	(-450 W)

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
Circuito 2								
1	CM.2	A.2.1	12	50	3440,21	0,39	0,05	63
2	A.2.1	2,1	6,88		975,39	0,69		
3	2,1	2,2	1,95		388,85	4,34		
4	2,2	2,3	0,78		242,83	11,13		
5	2,3	2,4	0,49		176,54	21,05		
6	2,4	2,5	0,35		138,68	34,12		
7	2,5	2,6	0,28		114,19	50,32		
8	2,6	2,7	0,23		97,05	69,66		
9	2,7	2,8	0,19		84,39	92,13		
10	2,8	2,9	0,17		74,65	117,75		
11	2,9	2,1	0,15		66,92	146,5		
12	A.2.1	2,11	6,88		906,98	0,8		
13	2,11	2,12	1,81		377,5	4,6		
14	2,12	2,13	0,76		249,87	10,51		
15	2,13	2,14	0,5		174,16	21,63		
16	2,14	2,15	0,35		137,21	34,85		
17	2,15	2,16	0,27		112,7	51,66		
18	2,16	2,17	0,23		95,97	71,23		
19	2,17	2,18	0,19		83,57	93,95		
20	2,18	2,19	0,17		72,55	124,64		
21	2,19	2,2	0,15		65,9	151,09		
22	2,2	2,21	0,13		60,36	180,07		
23	2,21	2,22	0,12		55,68	211,6		
24	2,22	2,23	0,11		52,52	237,88		
25	A.2.1	2,24	6,88		975,39	0,69		
26	2,24	2,25	1,95		388,85	4,34		
27	2,25	2,26	0,78		242,83	11,13		
28	2,26	2,27	0,49		176,54	21,05		
29	2,27	2,28	0,35		138,68	34,12		
30	2,28	2,29	0,28		114,19	50,32		
31	2,29	2,3	0,23		97,05	69,66		
32	2,3	2,31	0,19		84,39	92,13		
33	2,31	2,32	0,17		74,65	117,75		
34	2,32	2,33	0,15		66,92	146,5		
35	A.2.1	2,34	6,88		1285,67	1,1		
36	2,34	2,35	2,57		430,25	3,54		
37	2,35	2,36	0,86		271,93	8,87		
38	2,36	2,37	0,54		184,6	19,25		
39	2,37	2,38	0,37		143,61	31,81		
40	2,38	2,39	0,29		117,51	47,51		
41	2,39	2,4	0,24		99,44	66,35		
42	2,4	2,41	0,2		86,19	88,33		
43	2,41	2,42	0,17		74,73	117,48		
44	2,42	2,43	0,15		67,69	143,19		
45	2,43	2,44	0,14		61,86	171,44		
46	2,44	2,45	0,12		56,83	203,12		
47	2,45	2,46	0,11		53,65	227,94		
48	A.2.1	A.2.2	6,88		1967,94	1,2		
49	A.2.2	2,47	3,94		1284,07	0,4		
50	2,47	2,48	2,57		430,07	3,55		
51	2,48	2,49	0,86		258,29	9,83		
52	2,49	2,5	0,52		185,89	18,99		
53	2,5	2,51	0,37		143,59	31,82		
54	2,51	2,52	0,29		118,03	47,09		
55	2,52	2,53	0,24		99,81	65,86		
56	2,53	2,54	0,2		86,47	87,75		
57	2,54	2,55	0,17		76,27	112,79		
58	2,55	2,56	0,15		68,22	140,97		
59	2,56	2,57	0,14		61,71	172,28		

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
60	A.2.2	2,58	3,94		785,16	2,96		
61	2,58	2,59	1,57		446,4	3,29		
62	2,59	2,6	0,89		287,58	7,93		
63	2,6	2,61	0,58		246,48	10,8		
64	2,61	2,62	0,49		208,69	15,06		
65	2,62	2,63	0,42		169,12	22,94		
66	2,63	2,64	0,34		134,06	36,51		
67	2,64	2,65	0,27		111,04	53,21		
68	2,65	2,66	0,22		94,77	73,06		
69	2,66	2,67	0,19		82,65	96,04		
70	2,67	2,68	0,17		71,07	129,89		
71	2,68	2,69	0,14		64,67	156,86		
72	2,69	2,7	0,13		59,33	186,37		
73	2,7	2,71	0,12		54,35	222,14		
74	A.2.2	2,72	3,94		1284,07	0,4		
75	2,72	2,73	2,57		430,07	3,55		
76	2,73	2,74	0,86		258,29	9,83		
77	2,74	2,75	0,52		185,89	18,99		
78	2,75	2,76	0,37		143,59	31,82		
79	2,76	2,77	0,29		116,96	47,96		
80	2,77	2,78	0,23		99,05	66,88		
81	2,78	2,79	0,2		85,89	88,93		
82	2,79	2,8	0,17		75,82	114,13		
83	2,8	2,81	0,15		67,86	142,46		
84	2,81	2,82	0,14		61,42	173,93		
85	A.2.2	2,83	3,94		560,55	2,09		
86	2,83	2,84	1,12		368,76	4,82		
87	2,84	2,85	0,74		253,23	10,23		
88	2,85	2,86	0,51		220,81	13,46		
89	2,86	2,87	0,44		188,61	18,44		
90	2,87	2,88	0,38		155,68	27,07		
91	2,88	2,89	0,31		125,48	41,67		
92	2,89	2,9	0,25		105,08	59,41		
93	2,9	2,91	0,21		90,4	80,29		
94	2,91	2,92	0,18		79,31	104,31		
95	2,92	2,93	0,16		68,58	139,48		
96	2,93	2,94	0,14		62,61	167,38		
97	2,94	2,95	0,13		57,59	197,82		
98	2,95	2,96	0,12		52,88	234,63		
Circuito 3								
99	CM.2	A.2.3	12	50	699,53	1,34	0,12	20
100	A.2.3	3,1	1,4		588,18	1,9		
101	3,1	3,2	1,18		438,58	3,41		
102	3,2	3,3	0,88		349,65	5,37		
103	3,3	3,4	0,7		290,71	7,76		
104	3,4	3,5	0,58		248,77	10,6		
105	3,5	3,6	0,5		217,4	13,88		
106	3,6	3,7	0,43		193,06	17,6		
107	A.2.3	3,8	1,4		575,1	1,98		
108	A.2.3	3,9	1,4		539,14	2,26		
109	3,9	3,1	1,08		462,09	3,07		
110	3,1	3,11	0,92		392,05	4,27		
111	3,11	3,12	0,78		340,45	5,66		
112	3,12	3,13	0,68		300,85	7,25		
113	3,13	3,14	0,6		272,34	8,85		
114	3,14	3,15	0,54		251,18	10,4		
115	3,15	3,16	0,5		228,95	12,52		
116	3,16	3,17	0,46		215,59	14,12		
117	3,17	3,18	0,43		199,01	16,57		
118	3,18	3,19	0,4		184,79	19,21		
119	3,19	3,2	0,37		172,47	22,06		

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	In;Curvas
120	3,2	3,21	0,34		161,69	25,1		
121	3,21	3,22	0,32		152,17	28,33		
122	3,22	3,23	0,3		143,72	31,76		
123	3,23	3,24	0,29		136,15	35,39		
124	A.2.3	3,25	1,4		315,53	6,59		
125	3,25	3,26	0,63		281,22	8,3		
126	3,26	3,27	0,56		253,65	10,2		
127	3,27	3,28	0,51		231	12,3		
128	3,28	3,29	0,46		212,06	14,59		
Circuito 4								
169	CM.2	A.2.4	12	50	2037,15	2,74	0,06	35
130	A.2.4	4,1	4,07		836,08	16,29		
131	4,1	4,2	1,67		787,22	18,38		
132	4,2	4,3	1,57		649,62	26,99		
133	4,3	4,4	1,3		612,69	30,34		
134	4,4	4,5	1,23		579,73	33,89		
135	4,5	4,6	1,16		550,14	37,64		
136	4,6	4,7	1,1		525,97	41,17		
137	4,7	4,8	1,05		501,5	45,29		
138	4,8	4,9	1		479,2	49,6		
139	4,9	4,1	0,96		458,8	54,11		
140	4,1	4,11	0,92		440,07	58,82		
141	4,11	4,12	0,88		422,8	63,72		
142	4,12	4,13	0,85		406,84	68,82		
143	4,13	4,14	0,81		392,04	74,11		
144	4,14	4,15	0,78		378,28	79,6		
145	4,15	4,16	0,76		365,46	85,29		
146	4,16	4,17	0,73		353,47	91,17		
147	4,17	4,18	0,71		342,24	97,25		
148	4,18	4,19	0,68		334,8	101,62		
149	4,19	4,2	0,67		324,71	108,03		
150	4,2	4,21	0,65		315,22	114,64		
151	4,21	4,22	0,63		301,44	51,35		
152	4,22	4,23	0,6		288,82	55,93		
153	4,23	4,24	0,58		277,21	60,71		
154	4,24	4,25	0,55		269,63	64,18		
155	4,25	4,26	0,54		259,48	69,29		
156	4,26	4,27	0,52		250,07	74,6		
157	4,27	4,28	0,5		241,33	80,11		
158	4,28	4,29	0,48		233,17	85,82		
159	4,29	4,3	0,47		225,54	91,72		
160	4,3	4,31	0,45		218,4	97,81		
161	4,31	4,32	0,44		211,7	104,1		
162	4,32	4,33	0,42		205,39	110,59		
163	4,33	4,34	0,41		196,05	47,42		
164	4,34	4,35	0,39		187,53	51,83		
165	4,35	4,36	0,38		179,71	56,43		
166	4,36	4,37	0,36		172,52	61,24		
167	4,37	4,38	0,35		165,88	66,24		
168	4,38	4,39	0,33		157,78	26,35		
169	4,39	4,4	0,32		150,44	28,99		
170	4,4	4,41	0,3		143,75	31,75		

ANEJO Nº 15. ALUMBRADO PÚBLICO. PLIEGO, PLANOS Y PRESUPUESTO

ÍNDICE

ANEJO Nº 15. ALUMBRADO PÚBLICO. PLIEGO, PLANOS Y PRESUPUESTO 1

CAPÍTULO I. CONDICIONES GENERALES..... 1

 Artículo 1.1.- Objeto de este Pliego. 2

 Artículo 1.2.- Reglamentos, Instrucciones, Normas, Recomendaciones y Pliegos de Condiciones Técnicas Generales.. 2

 Artículo 1.3.- Medidas de Seguridad. 3

 Artículo 1.3.1.- Seguridad del personal. 3

 Artículo 1.4.- Estudio de Seguridad y Salud. 3

 Artículo 1.5.- Disposiciones Aplicables. 3

 Artículo 1.6.- Responsabilidad del Contratista durante la Ejecución de las Obras. 3

 Artículo 1.7.- Señalización de las Obras durante su ejecución. 3

 Artículo 1.8.- Conservación del Paisaje. 4

 Artículo 1.9.- Limpieza Final de las Obras. 4

 Artículo 1.10.- Gastos de Carácter General a Cargo del Contratista..... 4

 Artículo 1.11.- Contradicciones y Omisiones del Proyecto..... 4

 Artículo 1.12.- Inspección Facultativa y Dirección Ejecutiva de las Obras. 4

 Artículo1.13.- Materiales, Pruebas y Ensayos. 4

 Artículo 1.14.- Libro de Ordenes. 4

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 5

 Artículo 2.1.- Obras Comprendidas. 6

 Artículo 2.2.- Obras Civiles..... 6

 Artículo 2.3.- Instalaciones Luminotécnicas y Eléctricas. 6

 Artículo 2.4.- Medios y Obras Auxiliares. 6

 Artículo 2.5.- Descripción de las Obras. 6

CAPITULO III. CONDICIONES DE LOS MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA 7

 Artículo 3.1.- Admisión, Control, Reconocimiento y Retirada de Materiales..... 8

 Artículo 3.2.- Condiciones Generales de los Materiales y Unidades de la Obra Civil. 8

 Artículo 3.2.1.- Pintura Antioxidante de aplicación directa sobre Hierro o Acero. 8

 Artículo 3.3.- Condiciones Particulares de los Materiales y Unidades de Obra. 8

 Artículo 3.3.1.- Luminarias..... 8

 Artículo 3.3.2.- Lámparas. 11

 Artículo 3.3.2.1.- Lámparas de Vapor de Mercurio Color Corregido. 11

 Artículo 3.3.2.2.- Lámparas de Vapor de Sodio Alta Presión. 12

 Artículo 3.3.2.3.- Lámparas de Vapor de Sodio Baja Presión. 12

 Artículo 3.3.2.4.- Lámparas de Halogenuros Metálicos. 12

 Artículo 3.3.2.5.- Lámparas Patrón. 13

 Artículo 3.3.2.6.- Lámparas de Referencia. 13

 Artículo 3.3.3.- Equipos Auxiliares - Criterios de Elección. 13

 Artículo 3.3.3.1.- Condensadores. 13

 Artículo 3.3.3.2.- Reactancias o Balastos. 13

 Artículo 3.3.3.3.- Reactancias o Balastos Patrón..... 13

 Artículo 3.3.3.4.- Balastos Electrónicos. 14

 Artículo 3.3.3.5.- Arrancadores. 14

 Artículo 3.3.3.6.- Conexionado. 14

 Artículo 3.3.3.7.- EQUIPOS ESTABILIZADORES REDUCTORES. 14

 Artículo 3.3.3.8.- SISTEMA DE CONTROL DE COMUNICACIONES. 15

 Artículo 3.3.4.- Soportes..... 16

 Artículo 3.3.4.1.- Columnas. 17

 Artículo 3.3.4.2.- Báculos..... 17

 Artículo 3.3.4.3.- Brazos. 17

 Artículo 3.3.4.4.- Montaje de soportes..... 18

 Artículo 3.3.4.5.- Tolerancias y Ensayos. 18

 Artículo 3.3.4.6.- Pernos, Tuercas y Arandelas. 18

 Artículo 3.3.4.7.- Condiciones Técnicas de las columnas de fundición de hierro..... 19

 Artículo 3.3.5.- Hormigones. 20

 Artículo 3.3.6.- Cimentaciones. 21

 Artículo 3.3.7.- Zanjas. 22

 Artículo 3.3.7.1.- Zanjas en aceras, arcenes y medianas..... 22

 Artículo 3.3.7.2.- Zanja en jardines. 22

 Artículo 3.3.7.3.- Zanja en cruces de calzada..... 22

 Artículo 3.3.7.4.- Cruces con otras canalizaciones. 22

 Artículo 3.3.8.- Arquetas. 23

 Artículo 3.3.8.1.- Arqueta de derivación a punto de luz. 23

 Artículo 3.3.8.1.1.- Perfiles en arquetas de polipropileno. 23

 Artículo 3.3.8.2.- Arqueta tipo cruce de calzada. 23

 Artículo 3.3.8.3.- Ensayos..... 23

 Artículo 3.3.9.- Conductores. 24

 Artículo 3.3.10.- Redes subterráneas..... 24

 Artículo 3.3.10.1.- Empalmes y derivaciones..... 24

 Artículo 3.3.10.2.- Líneas y puesta a tierra. 24

 Artículo 3.3.11.- Redes aéreas. 25

 Artículo 3.3.11.1.- Postes de hormigón..... 25

 Artículo 3.3.12.- Centros de mando y medida. 26

 Artículo 3.3.12.1.- Aparellaje y equipo de medida. 26

 Artículo 3.3.12.2.- Armarios..... 26

 Artículo 3.3.12.3.- Obra civil de los centros de mando y medida. 26

 Artículo 3.3.12.4.- Características técnicas del aparellaje. 27

CAPITULO IV. CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 29

 Artículo 4.1.- Obras..... 30

 Artículo 4.2.- Condiciones de Ejecución de las Obras..... 30

 Artículo 4.3.- Procedimiento a seguir en la Ejecución de las Obras. 30

 Artículo 4.4.- Materiales y Unidades de Obra. 31

 Artículo 4.5.- Mantenimiento de Servidumbres y Servicios. 31

 Artículo 4.6.- Obras Accesorias. 31

 Artículo 4.7.- Detalles Omitidos..... 31

 Artículo 4.8.- Responsabilidad de la Contrata..... 31

 Artículo 4.9.- Obras Defectuosas..... 31

 Artículo 4.10.- Variaciones de Obra. 31

 Artículo 4.11.- Gastos de Replanteo y Liquidación. 31

 Artículo 4.12.- Incidencia con Obras de Realización o Reforma de Viales. 31

 Artículo 4.13.- Cruces y Paralelismos con Conducciones de Gas y Líneas Eléctricas y Telefónicas. 31

CAPITULO V. PRUEBAS PARA LAS RECEPCIONES DE LAS OBRAS E INSTALACIONES..... 32

 Artículo 5.1.- Control de Materiales. Ensayos. 33

 Artículo 5.2.- Pruebas para la Recepción de las Obras e Instalaciones. 33

 Artículo 5.3.- Reconocimiento de las Obras..... 34

 Artículo 5.4.- Procedimiento para la Recepción de las Obras e Instalaciones. 35

CAPITULO VI. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS..... 36

 Artículo 6.1.- Generalidades. 37

 Artículo 6.2.- Abono de las Partidas Alzadas. 37

 Artículo 6.3.- Gastos por Administración..... 37

 Artículo 6.4.- Abono de la Conservación. 37

 Artículo 6.5.- Abono de los Medios y Obras auxiliares, de los Ensayos y de los Detalles imprevistos. 37

 Artículo 6.6.- Medición y Abono de obras no incluidas. 37

 Artículo 6.7.- Valoración de Obras incompletas. 37

 Artículo 6.8.- Certificaciones. 38

 Artículo 6.9.- Revisiones de Precios..... 38

 Artículo 6.10.- Reparaciones durante el Plazo de Garantía. 38

 Artículo 6.11.- Materiales de Reposición. 38

CAPITULO VII. DISPOSICIONES FINALES..... 39

 Artículo 7.1.- Plazo de Garantía. 40

 Artículo 7.2.- Plazo de Ejecución. 40

 Artículo 7.3.- Plazo para Acopio de materiales. 40

 Artículo 7.4.- Clasificación de Contratista..... 40

 Artículo 7.5.- Presupuesto de Ejecución por Contrata. 40

 Presupuesto 41

CAPÍTULO I. CONDICIONES GENERALES

ARTÍCULO 1.1.- OBJETO DE ESTE PLIEGO.

El presente Pliego de Condiciones, afectará a todas las obras que comprende el presente **Proyecto de restauración ambiental de la ribera y márgenes del Ebro en el ámbito del meandro de Ranillas: tramo puente de la autopista – Almozara.Margen Derecha U1.**

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

Al mismo tiempo, se hace constar que las condiciones que se exigen en el presente Pliego, serán las mínimas aceptables.

ARTÍCULO 1.2.- REGLAMENTOS, INSTRUCCIONES, NORMAS, RECOMENDACIONES Y PLIEGOS DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES.

Además de las condiciones técnicas particulares contenidas en el presente Pliego, serán de aplicación con carácter general las Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público, aprobadas por el Excmo Ayuntamiento Pleno de Zaragoza en sesión ordinaria celebrada el 19 de mayo de 2003 (Expte Nº 64.609/03).

La Normativa legal vigente, que deberán cumplimentar los Proyectos, será la siguiente:

- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto en el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre en el que se regula las Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 2642/1985 de 18 de Diciembre y Orden del Ministerio de Industria y Energía de 11 de Julio de 1986, ambas para el cálculo y dimensionamiento de soportes metálicos.
- Real Decreto 2531/1985 de 18 de Diciembre por el que se establecen las especificaciones técnicas de los recubrimientos galvanizados.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 614/2001 de 8 de junio por el que se establecen disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Asimismo deberán tenerse en cuenta las siguientes normas y recomendaciones:

- Normas EN, UNE y con carácter subsidiario las normas CEI, DIN, VDE y aquellas otras internacionales que se estimen de aplicación.
- Recomendaciones de la Comisión Internacional de Iluminación, entre otras las siguientes:
 - Publicación CIE nº 37-1976.- Alumbrado Ornamental.
 - Publicación CIE nº 32/AB-1977.- Puntos Especiales en el Alumbrado Público.
 - Publicación CIE nº 33/AB-1977.- Depreciación y Mantenimiento de Instalaciones de Alumbrado Público.
 - Publicación CIE nº 34-1977.- Luminarias para Instalaciones de Alumbrado. Datos Fotométricos, Clasificación y Comportamiento.
 - Publicación CIE nº 47-1979.- Alumbrado de Carreteras en Condiciones Mojadas.

- Publicación CIE nº 61-1984.- Iluminación entrada de Túneles: Fundamentos para determinar la luminancia en la zona de umbral.
- Publicación CIE nº 66-1984.- Pavimentos de Carreteras y Alumbrado.
- Recomendaciones para la iluminación de Carreteras y Túneles del Ministerio de Fomento.
- Publicación CIE nº 92-1992 - Guía para el Alumbrado de Areas Urbanas.
- Publicación CIE nº 115-1995.- Recomendaciones para el Alumbrado de las Vías de Tráfico Rodado y Peatonales.
- Publicación CIE, marzo del 2001 - Guía Técnica de Eficiencia Energética en iluminación. Alumbrado Público.
- Publicación CIE nº 126-1997 - Guía para Minimizar la Luminosidad del Cielo.
- Norma Tecnológica del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo NTE-IEE/1978 "Instalaciones de Electricidad, Alumbrado Exterior" y Sugerencias del Comité Español de Iluminación a la citada Norma Tecnológica.
- Norma sobre disminución del Consumo de Energía Eléctrica en las Instalaciones de Alumbrado Público (Orden Circular 248/74 C y E de Noviembre de 1974).
- Normas Técnicas Particulares de Endesa Distribución Eléctrica SLU y de UNESA.
- Criterios del Ayuntamiento para cada Polígono Luminotécnico del Término Municipal.

A título orientativo, se tendrán en cuenta en los aspectos que procedan, las siguientes Normas:

- Normas e Instrucciones para Alumbrado Urbano del Ministerio de la Vivienda de 1965.

Con carácter complementario será igualmente de aplicación la siguiente normativa:

- Pliego General de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura de 1960, adoptado por el Ministerio de la Vivienda según Orden de 4 de Junio de 1973.
- Real Decreto Legislativo 2/2000 de 16 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 1797/2003 de 26 de diciembre, por el que se aprueba la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-03.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo aprobado el 6 de Febrero de 1976.
- Real Decreto 2608/1996 de 20 de diciembre, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) (Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre) e Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Forjados Unidireccionales de Hormigón Armado o Pretensado EF-96.
- Ordenanzas de Zonas Verdes y Normas para la Redacción de Proyectos de Parques y Jardines en el Término Municipal de Zaragoza.

ARTÍCULO 1.3.- MEDIDAS DE SEGURIDAD.

El Contratista deberá adoptar las máximas precauciones y medidas de seguridad en el acopio de materiales y en la ejecución, conservación y reparación de las obras, para proteger a los obreros, público, vehículos, animales y propiedades ajenas, de posibles daños y perjuicios, corriendo con la responsabilidad que de los mismos se derive.

Estará obligado al cumplimiento de cuanto la Inspección Facultativa de la obra le dicte para garantizar esa seguridad, bien entendido que, en ningún caso, dicho cumplimiento eximirá al Contratista de responsabilidad.

ARTÍCULO 1.3.1.- SEGURIDAD DEL PERSONAL.

El Contratista será el único responsable de las consecuencias de la transgresión de los Reglamentos de Seguridad vigentes en la construcción, instalaciones eléctricas, etc., sin perjuicio de las atribuciones de la Inspección Técnica al respecto.

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

ARTÍCULO 1.4.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

En virtud del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, en los proyectos que corresponda, se incluirá un Estudio de Seguridad y Salud, cuyo presupuesto estará incorporado al Presupuesto general como capítulo independiente.

En aplicación del citado Estudio de Seguridad y Salud, el Contratista adjudicatario de la obra, quedará obligado a elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el estudio citado. En dicho Plan, se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas, con modificación o sustitución de las mediciones, calidades y valoración recogidas en el Presupuesto del estudio de Seguridad y Salud, sin que ello suponga variación del importe total de adjudicación.

El Estudio de Seguridad y Salud, es por lo tanto, orientativo en cuanto a los medios y planteamiento del mismo, y es vinculante en cuanto al importe total de adjudicación.

Antes del inicio de la obra, el Contratista presentará el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo a la Inspección Facultativa de la Obra, que lo elevará a quién corresponda para su aprobación, desde el punto de vista de su adecuación al importe total de adjudicación, sin perjuicio de lo cual, la responsabilidad de la adecuación del citado Plan a la normativa vigente, corresponde al Contratista.

Independientemente del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo adoptado, el Contratista estará obligado a atender cualquier otra necesidad que pueda surgir en la obra, relativa a la seguridad y salud en el trabajo, sin ninguna repercusión económica al respecto.

En todos los extremos no especificados en éste Artículo, el Contratista deberá atenerse a los contenidos del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, así como a los Reglamentos de Seguridad y demás legislación vigente al respecto.

ARTÍCULO 1.5.- DISPOSICIONES APLICABLES.

Además de las disposiciones contenidas en este Pliego, serán de aplicación en todo lo no especificado en él, las siguientes:

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

ARTÍCULO 1.6.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

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

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

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

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

El Contratista deberá tener contratada una póliza de responsabilidad civil, para hacer frente a los daños, durante el periodo de ejecución y hasta la recepción de las obras.

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

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

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

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

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

ARTÍCULO 1.7.- SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE SU EJECUCIÓN.

El Contratista adjudicatario vendrá obligado a instalar y mantener a su costa y bajo su responsabilidad, durante la ejecución de las obras, las señalizaciones necesarias, balizamientos, iluminaciones y protecciones adecuadas tanto de carácter diurno como nocturno, ateniéndose en todo momento a las vigentes reglamentaciones y obteniendo en todo caso las autorizaciones necesarias para las ejecuciones parciales de la obra.

El tipo de vallas, iluminación, pintura y señales circulatorias, direccionales, de precaución y peligro, se ajustarán a los modelos reglamentarios, debiendo en las obras que por su importancia lo requieran, mantener permanentemente un vigilante con la responsabilidad de la colocación y conservación de dichas señales.

Será de obligación del Contratista para obras superiores a ciento cincuenta mil doscientos cincuenta y tres euros (150.253 euros) de presupuesto de ejecución por contrata, la colocación de un cartel indicador de las obras en la situación que disponga la Inspección Facultativa de las mismas, y del modelo que se adjunta en los planos correspondientes. Cuando el presupuesto sea superior a seiscientos un mil doce euros (601.012 euros), deberá colocarse otro cartel al extremo de la obra. Se abonará al precio que figura en los cuadros de precios.

Los carteles publicitarios del Contratista sólo se colocarán de las dimensiones y en los lugares que autorice la Inspección Facultativa y siempre cumpliendo la legislación vigente.

Todos los elementos que se instalen para el cumplimiento de las especificaciones anteriores, deberán presentar en todo momento un aspecto adecuado y decoroso.

ARTÍCULO 1.8.- CONSERVACIÓN DEL PAISAJE.

El Contratista prestará especial atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la ejecución del contrato, sobre la estética y el paisaje de las zonas en que se hallan las obras.

En tal sentido, cuidará los árboles, hitos, vallas, pretilos y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras, para que sean debidamente protegidos para evitar los posibles destrozos que de producirse, serán restaurados a su costa.

Asimismo, cuidará el emplazamiento y sentido estético de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que, en todo caso, deberán ser previamente autorizados por la Inspección Facultativa de la Obra.

ARTÍCULO 1.9.- LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS.

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificios construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser desmontados y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

Todo se ejecutará de tal forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acorde con el paisaje circundante. Estos trabajos se considerarán incluidos en el Contrato, y por tanto, no serán objeto de abonos por su realización.

ARTÍCULO 1.10.- GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA.

Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas, los de construcción, desmontado y retirada de toda clase de construcciones auxiliares; los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales, los de protección de acopios y de la propia obra, contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes, los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras, los de construcción y conservación durante el plazo de utilización de pequeñas rampas provisionales de acceso, los de conservación de señales y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras; los de remoción de instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación; los de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarios para las obras, así como la adquisición de dichas aguas y energía; los de demolición de las instalaciones provisionales, los de retirada de materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

En los casos de resolución del contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, el Contratista deberá proporcionar el personal y los materiales necesarios para la liquidación de las obras, abonando los gastos de las Actas Notariales que en su caso sea necesario levantar, así como los de retirada de los medios auxiliares que no utilice la Administración o que le devuelva después de utilizados.

Asimismo, el Contratista deberá proporcionar el personal y materiales que se precise para el replanteo general, replanteos parciales y la liquidación de las obras.

ARTÍCULO 1.11.- CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO.

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último.

Las omisiones en los Planos y Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en los Planos y Pliego de Condiciones, y que, por uso y costumbre deban ser estos realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de la obra, omitidos o erróneamente descritos, sino que por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Condiciones.

ARTÍCULO 1.12.- INSPECCIÓN FACULTATIVA Y DIRECCIÓN EJECUTIVA DE LAS OBRAS.

La Inspección Facultativa de las obras corresponde al Servicio Municipal correspondiente del Ayuntamiento de Zaragoza, y comprende los trabajos de vigilancia e inspección de las mismas para que se ajusten al Proyecto, y cumplimenten las vigentes Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público, señalar las posibles variaciones o modificaciones en las previsiones parciales del Proyecto en orden a lograr su fin principal, conocer y decidir acerca de los imprevistos que se pueden presentar durante la realización de los trabajos, así como el orden en que deberán realizarse las obras y en general la inspección facultativa de las obras.

El Contratista no reconocerá otro facultativo que el Técnico del Servicio Municipal correspondiente del Ayuntamiento de Zaragoza, y se someterá al mismo para aclarar cualquier duda en la interpretación del Proyecto y problemas que se presenten en la ejecución de las obras, aceptando siempre sus decisiones.

La Dirección Ejecutiva de las obras corresponde al Contratista adjudicatario de las mismas, que deberá disponer de un equipo técnico, con un Técnico de Grado Medio, al menos, al frente del mismo, y que será el responsable de la ejecución material de las obras previstas en el Proyecto y de los trabajos necesarios para realizarlos, así como de las consecuencias y responsabilidades imputables a dicha ejecución material.

No podrá comenzar ninguna obra sin que estén aprobados, por la Inspección Facultativa de la obra, los planos de replanteo general o parcial que sean precisos para su correcta ubicación y que en todo caso deberán confeccionarse por el Contratista, sobre la base del Proyecto.

Es obligación de la Contrata por medio de su equipo técnico, realizar los trabajos materiales de campo y gabinete correspondientes al replanteo y desarrollo de la ejecución de la obra, tomando con el mayor detalle y en los plazos que la Inspección Facultativa de las Obras señale, toda clase de datos topográficos y de todo tipo, elaborando correctamente los diseños y planos de construcción, detalle y montaje que sean precisos.

ARTÍCULO 1.13.- MATERIALES, PRUEBAS Y ENSAYOS.

Los materiales serán de la mejor procedencia, debiendo cumplir las especificaciones que para los mismos se indican en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y con carácter general lo determinado en las vigentes Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público.

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

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

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

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

ARTÍCULO 1.14.- LIBRO DE ORDENES.

En la obra deberá existir permanentemente a disposición de la Inspección Facultativa de las Obras, un Proyecto de la misma, un ejemplar del Plan de Obra y un Libro de Ordenes, el cual constará de hojas foliadas por duplicado, numeradas, con el título impreso de la obra y con un espacio en su parte inferior para fecha y firma de la Inspección Facultativa y del Técnico que asume la Dirección Ejecutiva de las Obras que representa al Contratista.

CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

ARTÍCULO 2.1.- OBRAS COMPRENDIDAS.

Comprende el presente Proyecto, la ejecución de las obras de suministro e instalación de los materiales necesarios para la construcción y montaje de la instalación de Alumbrado Público, así como para la conservación y reparación de las obras, todo ello de acuerdo con la descripción que a continuación se expresa y hasta conseguir su total adecuación al contenido de los distintos documentos del Proyecto y a las órdenes de la Inspección Facultativa de la Obra, cumplimentando las vigentes Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público.

ARTÍCULO 2.2.- OBRAS CIVILES.a) Obras de tierra:

- Comprenden la excavación y relleno de las zanjas para albergar los cables subterráneos de la Red de Alumbrado Público.

b) Obras de fábrica:

- Comprenden las protecciones mecánicas de los cables en las zanjas de la Red de Alumbrado Público, la construcción de las arquetas, cimentación de los puntos de luz, obra civil de los Centros de Mando, la reposición de firmes y pavimentos.

ARTÍCULO 2.3.- INSTALACIONES LUMINOTÉCNICAS Y ELÉCTRICAS.

La red de Alumbrado Público está constituida por el conjunto de instalaciones destinadas a iluminar artificialmente los viales, calles peatonales o zonas ajardinadas. Se supone que comienza en los terminales de salida de los cables que, a partir de los cuadros generales de Baja Tensión de los Centros de Transformación, de las Cajas Generales de Protección cuya conexión se realiza en redes de distribución aéreas, de los interruptores magnetotérmicos de protección en el cuadro de Baja Tensión en Centros de Transformación de propiedad municipal o desde Armarios de Seccionamiento y Protección según Condiciones de Suministro, alimentan los Cuadros de Mando del Alumbrado Público.

Comprende la instalación de elementos como conductores subterráneos, soportes, luminarias, lámparas, equipos auxiliares de éstas, cuadro de mando, protecciones eléctricas, materiales de conexión y demás elementos que se mencionan en las mediciones o incluso acometidas a la red de suministro.

ARTÍCULO 2.4.- MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES.

Están incluidos en la contrata la utilización de los medios y la construcción de las obras auxiliares que sean necesarias para la buena ejecución, observación y reparación de las obras principales y para garantizar la seguridad de las mismas, tales como: herramientas, aparatos, maquinaria, vehículos, grúas, andamios, cimbras, entibaciones, desagües y protecciones para evitar la entrada de aguas superficiales en las excavaciones y centros de transformación, desvío o taponamiento de cauces y manantiales, extracciones de agua, agotamientos, barandillas u otros medios de protección para peatones en las excavaciones, avisos y señales de peligro durante el día y la noche, establecimiento de pasos provisionales, apeos de conducciones de agua, electricidad y otros servicios o servidumbre que aparezcan en las excavaciones, etc.

ARTÍCULO 2.5.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.a) Red de Alumbrado Público viario.

La instalación de alumbrado público proyectada ha sido descrita en el punto 4.7 de la memoria general del Proyecto y en el Anejo 12 "Alumbrado público" y la red cuenta con las siguientes partidas a ejecutar:

Obra Civil

Según mediciones y presupuesto del proyecto.

Obra Eléctrica

Según mediciones y presupuesto del proyecto.

b) Conservación del alumbrado público viario.

El adjudicatario vendrá obligado a realizar las labores de conservación durante el periodo de garantía a partir del Acta de Recepción del alumbrado público viario.

Dichas operaciones comprenden:

- La vigilancia diaria de las instalaciones.
- El encendido y apagado en las horas que se determinen.
- La reparación o reposición de aquellos elementos que puedan resultar dañados, ya sea intencional, accidentalmente o por su mismo uso.
- La reposición de las lámparas fundidas en dicho período.
- La limpieza de la instalación, una vez en el periodo de garantía.
- La pintura de los soportes al terminar dicho periodo de garantía.

Y en general la correcta conservación y mantenimiento de la Obra Civil e Instalaciones de Alumbrado Público.

CAPITULO III. CONDICIONES DE LOS MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA

ARTÍCULO 3.1.- ADMISIÓN, CONTROL, RECONOCIMIENTO Y RETIRADA DE MATERIALES.

Todos los materiales empleados, aún los no relacionados en este Pliego, deberán ser de primera calidad.

Una vez adjudicada la obra definitivamente y antes de su instalación, la Inspección Facultativa podrá requerir al Contratista para que aporte cuantas certificaciones, documentación técnica, muestras de materiales, etc., se indican en el artículo 12 de las vigentes Normas Técnicas Municipales para instalaciones de Alumbrado Público, al objeto de garantizar la calidad de los distintos materiales, sin perjuicio de cuantos ensayos, comprobaciones fotométricas y de toda índole se considere necesario sean realizadas por los Laboratorios oficialmente reconocidos. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Inspección Facultativa. Este control previo no constituye su recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por la Inspección Facultativa aún después de colocados si no cumpliesen las condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones y en las Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público, debiendo ser reemplazados por la Contrata por otros que cumplan con las condiciones exigidas.

Podrá ordenarse la realización de cuantos análisis y pruebas considere conveniente la Inspección Facultativa, aunque éstos no estén indicados en este Pliego, los cuales se ejecutarán en Laboratorios oficialmente acreditados que elija la Dirección de Obra.

ARTÍCULO 3.2.- CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES Y UNIDADES DE LA OBRA CIVIL.

Todos los materiales y unidades empleados en la obra civil de este Proyecto deberán cumplir las especificaciones que se indican particularmente para cada uno de ellos en los artículos del presente Pliego de Condiciones Particulares de Alumbrado Público.

Independientemente de estas especificaciones, la Inspección Facultativa podrá ordenar los análisis y pruebas que crea conveniente o estime necesarios para la mejor definición de las características de los materiales y unidades de obra empleados.

ARTÍCULO 3.2.1.- PINTURA ANTIOXIDANTE DE APLICACIÓN DIRECTA SOBRE HIERRO O ACERO.

Se definen como pinturas antioxidantes de aplicación directa sobre superficies de materiales férreos, las que cumplen las condiciones exigidas en las presentes Prescripciones:

I.- Definición.

- A.

Pod

er aplicarse sobre las superficies de hierro o acero ya sean nuevas u oxidadas, sin la necesidad de utilizar ninguna imprimación previa a la capa de acabado y que proporcione un acabado de larga duración tanto en exteriores como interiores.
- B.

Tener una gama de alta calidad en distintos acabados y de rápido secado.
- C.

Proporcionar un acabado brillante sin necesidad de aplicar ninguna imprimación, capa intermedia y una capa de acabado por separado. Proporcionar una excelente protección contra la corrosión y un atractivo acabado, tanto con brocha como con rodillo o pistola.
- D.

Capaz dar al metal oxidado o no la propiedad de repeler el agua y la suciedad.

II.- Descripción.

- A.

Debe estar formulada con resinas de alta calidad, pigmentos fotorresistentes y partículas de vidrio termoendurecidas, aglomerado con un disolvente de rápido secado. Estas resinas proporcionarán al producto un brillo que de un acabado resistente a la suciedad y al agua. Debe secar transcurrida una hora de su aplicación.
- B.

Debe adherirse fuertemente a la superficie del metal oxidado o hierro nuevo, evitando que la corrosión

prosiga su curso, mientras que las partículas de vidrio laminares forman una barrera adicional contra la penetración de la humedad.

- C.

No debe contener aditivos de plomo, cromo u otro colorante metálico, de forma que pueda considerarse atóxica cuando esté seca.
- D.

El repintado se realizará antes de las 8 horas siguientes de haber sido aplicado.Transcurrido dicho periodo tendrá que esperase 15 días hasta la aplicación de una nueva capa.
- E.

La temperatura de trabajo óptima estará entre 15 - 30 °C. La humedad relativa máxima será del 85% y la temperatura del metal 3°C por encima del punto de condensación

III.- Especificación.

Deberá cumplir con los parámetro indicados en la tabla siguiente:

Propiedades	Resultados
Resistencia a la intemperie	Excelente
Resistencia a la cámara salina	1000 horas (ASTM B117)
Adherencia	Excelente (ASTM D-3359:5B)
Resistencia al impacto	Excelente (BS 3900 E7-DIN 53156)
Resistencia al amarilleamiento	300 horas al xenotest
Brillo	Muy alto
Resistencia a la temperatura	de -20°C hasta 150°C
Contenido en sólidos	50 %
Peso específico	0.97 - 1.17 kg/l
Punto de inflamación	23 °C
Disolvente en formulación	Xileno
Espesor mínimo	100 micras (0,100 mm) film seco
Secado	1 hora
Repintado	Hasta 8 horas, o a los 15 días
Rendimiento	4.5 m ² /l según substrato
Aplicación	Rodillo, brocha o pistola
Disolvente aplicación	Xileno
Envejecimiento acelerado	350 horas (ASTM G-53)
Dureza	135 s Persoz (ASTM D-4366)

ARTÍCULO 3.3.- CONDICIONES PARTICULARES DE LOS MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA.

as luminarias, lámparas, equipos auxiliares, soportes, cimentaciones, zanjas, arquetas, conductores, empalmes y derivaciones, líneas y puesta a tierra, en redes subterráneas, así como centros de mando y redes aéreas y demás materiales y unidades de obra de las Instalaciones de Alumbrado Público, se ajustarán a las siguientes especificaciones:

ARTÍCULO 3.3.1.- LUMINARIAS.

La instalación de luminarias se proyecta con el modelo Hestia - Condor de Socelec para todo el paseo de ribera y la calzada. Entre la amplia acera y el vial de 9,50 m de anchura, discurre un carril bici de 2,50 m de anchura, separado del vial por una pequeña mediana de 0.50 m donde se prevé la colocación de estas luminarias, Hestia - Condor, columna con brazo trasero.

Como iluminación complementaria en la zona que cubre el edificio de equipamiento, debido a su anchura se colocan en los parterres verdes luminaria Thylia de Socelec, que provista de un microrreflector obstaculiza al mínimo las vistas desde esta zona.

Esta iluminación base se complementa con iluminaciones indirectas de "Leds Lineales Noctis" de Socelec que de forma lineal, y ubicadas bajo los bancos de hormigón previstos, iluminan los descansillos de la rampas. Con este mismo tipo de iluminación se barren desde la barandilla los muros de contención del río existentes.

En el espacio frente al Puente de Piedra, y frente al museo del Puerto Fluvial, donde se enrasa la calzada con la acera, se señalizan tanto el carril bici como los tres carriles de rodado con "Leds Noctis" de Socelec tipo Mini y Midi, empotrados en el suelo. En esta zona para separar la zona de tráfico rodado de la peatonal se colocan unas luminarias empotradas en el suelo del que sobresalen unos 3,50 cm. que aportan una iluminación rasante delimitadora por la noche y actúan como pequeños bolardos durante el día, su funcionamiento es por energía solar.

La iluminación de las plataformas por debajo del Paseo de Ribera se realiza por medio de proyectores Neos 3 de Socelec, de distinto tamaño según la altura y necesidades, escamoteados bajo la barandilla para evitar su destrucción por vandalismo.

Así mismo se mantiene la iluminación existente de la Basílica del Pilar y se complementa y mejora la del Puente de Piedra, incluidos los leones de bronce ubicados en su entrada.

LUMINARIA HESTIA.

GENERALIDADES.

Los diferentes tipos de luminarias a utilizar, responderán a los criterios básicos siguientes:

Seguridad del usuario.

- Prestaciones fotométricas para lograr la solución adecuada más económica posible, de primera instalación y de explotación.
- Aptitud a la función, siendo capaces de garantizar durante la vida de la luminaria el menor deterioro de sus características iniciales y los menores gastos de mantenimiento.

La totalidad de los elementos que se integren en las luminarias cumplirán con:

Reglamento electrotécnico para Baja Tensión vigente e instrucciones complementarias.
Normativa UNE.
Normas y recomendaciones ISO
Normas y recomendaciones CEI.
Exigencias particulares cualitativas y cuantitativas contenidas en la UNE 20447.

MATERIALES: PARTES INTEGRANTES.

Para garantizar la calidad de la instalación la luminaria estará compuesta por los siguientes elementos y estos con las características que se describen.

CUERPO.

De AlSi12CuFe (L-2521 s/UNE 38203)(LM20 s/BS1490)

El proceso de pintura será fosfatado, pasivado y pintado con 60 micras de pintura epoxi para asegurar la NO degradación del material por efectos ambientales.

Cumplirá los siguientes valores: grado 0 de adherencia inicial y grado 2 después de envejecimiento, según INTA 16.02.99; brillo no inferior al 60% del inicial, según INTA 16.02.A; cambio de color no superior al 3 N B S, según INTA 16.02.08.

**BLOQUE OPTICO.
OBTURADOR**

De material Policarbonato reforzado con un 10 % de fibra de vidrio.

Será SEALSAFE ® que asegura durante toda la vida de la luminaria un grado de hermeticidad IP-66 según UNE 20324 durante mas de 10 años.

Tendrá junta de material silicona 55 shore para asegurar el IP-66 según UNE 20324 durante mas de 10 años.

Junta de hermeticidad del bloque de material silicona.

REFLECTOR

De Aluminio 1085A-O s/UNE 38118.

Material de aluminio de 1 mm de espesor, facetado nunca liso para aumentar el rendimiento, de calidad 99,8 % y aleación L-3081, según UNE 38118, abrillantado y oxidado con un espesor mínimo de 6 micras según UNE 38012 ó 38013, para asegurar la vida y condiciones técnicas del reflector.
DIFUSOR O PROTECTOR.

De Vidrio abombado sodo-cálcico transparente.

AUXILIARES ELECTRICOS.

Placa de auxiliares de Acero laminado pregalvanizado s/UNE 36130

TORNILLERIA.

Interior: - Acero al carbono s/ISO 898.1 clase de resistencia 5.6 (fijación auxiliares sobre placa).

Exterior: Acero inoxidable A2 AISI 304

FOTOMETRÍA

Alcance (longitud.): A > 60º
Dispersión (transversal): D > 45º
Control (deslumbr.): SLI > 3,2
El rendimiento fotométrico será > 75% con lámpara tubular clara, de Vapor de Sodio Alta Presión ó Halogenuros Metálicos, de forma que permita obtener como mínimo los resultados luminotécnicos proyectados.

LUMINARIA NEOS - 3

GENERALIDADES.

Los diferentes tipos de luminarias a utilizar, responderán a los criterios básicos siguientes:

- Seguridad del usuario.
- Prestaciones fotométricas para lograr la solución adecuada más económica posible, de primera instalación y de explotación.

- Aptitud a la función, siendo capaces de garantizar durante la vida de la luminaria el menor deterioro de sus características iniciales y los menores gastos de mantenimiento.

La totalidad de los elementos que se integren en las luminarias cumplirán con:

Reglamento electrotécnico para Baja Tensión vigente e instrucciones complementarias.

- Normativa UNE.
- Normas y recomendaciones ISO.
- Normas y recomendaciones CEI.
- Exigencias particulares cualitativas y cuantitativas contenidas en la UNE 20447.
- Normativa municipal.

MATERIALES: PARTES INTEGRANTES.

Para garantizar la calidad de la instalación la luminaria estará compuesta por los siguientes elementos y estos con las características que se describen.

CUERPO.

De AISi12CuFe (L-2521 s/UNE 38203)(LM20 s/BS1490)

El proceso de pintura será fosfatado, pasivado y pintado con 60 micras de pintura epoxi para asegurar la **NO** degradación del material por efectos ambientales.

Cumplirá los siguientes valores: grado O de adherencia inicial y grado 2 después de envejecimiento, según INTA 16.02.99; brillo no inferior al 60% del inicial, según INTA 16.02.A; cambio de color no superior al 3 N B S, según INTA 16.02.08.

BLOQUE OPTICO.

Tendrá junta bilabial de material silicona 55 shore para asegurar el IP-66 según UNE 20324 durante mas de 10 años.

Junta de hermeticidad del bloque de material silicona.

REFLECTOR

De Aluminio 1085A-O s/UNE 38118 ó aluminio pregalvanizado ALANOD

Material de aluminio de 1 mm de espesor, facetado nunca liso para aumentar el rendimiento, de calidad 99,8 % y aleación L-3081, según UNE 38118, abrillantado y oxidado con un espesor mínimo de 6 micras según UNE 38012 ó 38013, para asegurar la vida y condiciones técnicas del reflector.

DIFUSOR O PROTECTOR.

De Vidrio plano sodo-cálcico transparente.

AUXILIARES ELECTRICOS.

Placa de auxiliares de Acero laminado pregalvanizado s/UNE 36130

TORNILLERIA.

Interior: - Acero al carbono s/ISO 898.1 clase de resistencia 5.6 (fijación auxiliares sobre placa).

Exterior: Acero inoxidable A2 AISI 304

FOTOMETRÍA

Alcance (longitud.): A > 60°

Dispersión (transversal): D > 45°

Control (deslumbr.): SLI > 3,2

El rendimiento fotométrico será > 75% con lámpara tubular clara, de Vapor de Sodio Alta Presión ó Halogenuros y > 60% con lámpara de bulbo opal, de forma que permita obtener como mínimo los resultados luminotécnicos proyectados.

LUMINARIA THYLIA.

GENERALIDADES.

Los diferentes tipos de luminarias a utilizar, responderán a los criterios básicos siguientes:

- Seguridad del usuario.
- Prestaciones fotométricas para lograr la solución adecuada más económica posible, de primera instalación y de explotación.
- Aptitud a la función, siendo capaces de garantizar durante la vida de la luminaria el menor deterioro de sus características iniciales y los menores gastos de mantenimiento.

La totalidad de los elementos que se integren en las luminarias cumplirán con:

Reglamento electrotécnico para Baja Tensión vigente e instrucciones complementarias.

- Normativa UNE.
- Normas y recomendaciones ISO.
- Normas y recomendaciones CEI.
- Exigencias particulares cualitativas y cuantitativas contenidas en la UNE 20447.
- Normativa municipal.

MATERIALES: PARTES INTEGRANTES.

Para garantizar la calidad de la instalación la luminaria estará compuesta por los siguientes elementos y estos con las características que se describen.

CUERPO.

De AISi12CuFe (L-2521 s/UNE 38203)(LM20 s/BS1490)

El proceso de pintura será fosfatado, pasivado y pintado con 60 micras de pintura epoxi para asegurar la **NO** degradación del material por efectos ambientales.

Cumplirá los siguientes valores: grado O de adherencia inicial y grado 2 después de envejecimiento, según INTA 16.02.99; brillo no inferior al 60% del inicial, según INTA 16.02.A; cambio de color no superior al 3 N B S, según INTA 16.02.08.

BLOQUE OPTICO.

OBTURADOR

De material Policarbonato reforzado con un 10 % de fibra de vidrio.

Será **SEALSAFE** ® que asegura durante toda la vida de la luminaria un grado de hermeticidad IP-66 según UNE 20324 durante mas de 10 años.

Tendrá junta de material silicona 55 shore para asegurar el IP-66 según UNE 20324 durante mas de 10 años.

Junta de hermeticidad del bloque de material silicona.

REFLECTOR

De Aluminio 1085A-O s/UNE 38118.

Material de aluminio de 1 mm de espesor, facetado nunca liso para aumentar el rendimiento, de calidad 99,8 % y aleación L-3081, según UNE 38118, abrillantado y oxidado con un espesor mínimo de 6 micras según UNE 38012 ó 38013, para asegurar la vida y condiciones técnicas del reflector.

DIFUSOR O PROTECTOR.
De Vidrio abombado sodo-cálcico transparente.

AUXILIARES ELECTRICOS.
Placa de auxiliares de Acero laminado pregalvanizado s/UNE 36130

TORNILLERIA.
Interior: - Acero al carbono s/ISO 898.1 clase de resistencia 5.6 (fijación auxiliares sobre placa).

Exterior: Acero inoxidable A2 AISI 304

FOTOMETRÍA
Alcance (longitud.): A > 60º
Dispersión (transversal): D > 45º
Control (deslumbr.): SLI > 3,2
El rendimiento fotométrico será > 75% con lámpara tubular clara, de Vapor de Sodio Alta Presión ó Halogenuros Metálicos, de forma que permita obtener como mínimo los resultados luminotécnicos proyectados.

Las carcasas de las luminarias en alumbrado público serán de aluminio inyectado a presión y la composición química del mismo ha de cumplir la norma **EN AC-44100** con los siguientes porcentajes máximos:

- Si 10,5 a 13,5 %
- Fe 0,55 %
- Cu 0,10 %
- Mn 0,55 %
- Mg 0,45 %
- Cr y Sn 0 %
- Mg, Ni y Pb 0,10 %
- Zn y Ti 0,15 %
- Al Resto

La documentación fotométrica a aportar por el Fabricante para cada tipo de luminaria con su correspondiente inclinación y para cada reglaje, así como para cada tipo y potencia de lámpara será la siguiente:

1. Matriz de intensidades en cd/1000 lm.
2. Curvas polares de distribución de intensidad luminosa en cd/1000 lm. en los planos 0º - 180º, plano de máxima intensidad (plano principal), y plano 90º - 270º.
3. Factor F, superficie aparente del área de emisión de la luminaria vista bajo un ángulo de 76º, expresado en m², así como el Índice Específico de la Luminaria S.L.I. en intensidades I80º e I88º.
4. Diagrama de curvas isolux unitaria para 1000 lm.
5. Curvas del factor de utilización o curvas iso-k.
6. Diagrama Relativo Isocandela en Proyección Azimutal (Imáx = 100 %).
7. Inclinación y reglaje idóneo de la luminaria recomendado para cada tipo y potencia de lámpara, así como para cada sistema de implantación tanto unilateral, como bilateral tresbolillo y bilateral oposición o pareada.

Al objeto de que por parte de los fabricantes de las luminarias se avalen las características fotométricas de las mismas, podrá exigirse Informe de Homologación de Laboratorio Oficial sobre las luminarias ofertadas, extendido por el

Instituto de Óptica "Daza de Valdés", Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales o Laboratorio de Ensayos Acreditado.

Sin perjuicio de lo anterior, e independientemente de las pruebas y ensayos que se estime necesario sean realizadas por Laboratorios Oficiales, tomando al azar de un lote suficiente una luminaria, podrá efectuarse mediciones de iluminancias y sus correspondientes uniformidades, por el sistema de los nueve puntos, con la inclinación y reglaje establecido por el fabricante, con lámpara patrón o de referencia y equipo auxiliar patrón, y con la tensión de la red estabilizada en su valor nominal. Se admitirá unas tolerancias de un ± 12 % en iluminancia media y de un ± 10 % en uniformidades. El incumplimiento de los niveles y estándares luminotécnicos garantizados por el Fabricante, supondrá el rechazo y devolución de las luminarias remitidas.

El Ayuntamiento previo informe de los Servicios Técnicos Municipales, y sin perjuicio de cuantos ensayos, comprobaciones fotométricas y de toda índole, se estime necesario sean realizados, podrá exigir al fabricante de luminarias un aval suficiente que, durante un determinado período de tiempo, garantice las prestaciones fotométricas ofertadas, de forma que en dicho aval se consignen las pertinentes sanciones económicas, que contemplen incluso la rescisión del contrato con pérdida de los derechos que les corresponda y todo ello con independencia de las sanciones y acciones legales a que haya lugar. Dicho aval podrá exigirse directamente al Fabricante de luminarias o a la Empresa Adjudicataria de las Obras e Instalaciones de Alumbrado Público. Teniendo en cuenta la existencia de los condicionantes estéticos y geométricos de las zonas a iluminar, indicados en los artículos 15 y 16 de las vigentes Normas Técnicas Municipales y considerando las características fotométricas y el alcance, dispersión y control del deslumbramiento molesto, así como el perturbador, deberá adoptarse en cada caso, el tipo de luminaria y aparato de alumbrado adecuado.

El Ayuntamiento, previo informe de los Servicios Técnicos Municipales, podrá indicar en cada caso, de acuerdo con la división en Polígonos Luminotécnicos de la Ciudad, la tipología de las zonas a iluminar y su entorno, el tipo y características de las luminarias y aparatos de alumbrado a instalar en cada caso y zona, así como los tipos de lámparas y correspondientes equipos auxiliares.

ARTÍCULO 3.3.2.- LÁMPARAS.

Las lámparas utilizadas serán del tipo de descarga, y su construcción será esmerada, reuniendo los materiales empleados en las mismas, aquellas características que aseguren su máxima duración y rendimiento. Preferentemente se utilizarán lámparas del tipo de descarga en vapor de sodio alta presión, debido a su superior eficacia (lm/w), aún cuando en casos determinados, pueden utilizarse las lámparas de vapor de mercurio color corregido, vapor de sodio baja presión y las de halogenuros, etc., adoptando las potencias idóneas para cada tipo de instalación.

ARTÍCULO 3.3.2.1.- LÁMPARAS DE VAPOR DE MERCURIO COLOR CORREGIDO.

Las lámparas de vapor de mercurio color corregido satisfarán las exigencias establecidas en las norma EN-60188, "Lámparas de vapor de mercurio alta presión", que concuerda con la Publicación CIE nº 188. Los valores eléctricos de funcionamiento serán los expresados en las citadas normas para cada uno de los diferentes tipos y potencias de lámparas.

Las características de las lámparas de vapor de mercurio a alta presión se resumen en el siguiente cuadro:

CARACTERÍSTICAS DE LAS LÁMPARAS DE VAPOR DE MERCURIO A ALTA PRESIÓN

Potencia de la lámpara W	Intensidad nominal de la lampara (1) A	Tensión nominal de la lampara (V _L) (2) V	Tensión mín. funcionami-ento estable (V _F) (3) V	Corriente de arranque a 1,06 Vn A	Resistencia de sustitución de la lámpara Ω	Reactancia patrón		
						T.nominal Vn V	T.reactancia VR V (4)	Impedancia (Z) Ω (5)
50	0,62	95 ± 10	198	1,22	182	220	184,14	297
80	0,80	115 ± 15	198	1,60	170	220	164,80	206
125	1,15	125 ± 15	198	2,30	130	220	154,10	134

250	2,15	130 ± 15	198	4,26	69	220	152,70	71
400	3,25	135 ± 15	198	6,83	48	220	146,30	45
700	5,45	140 ± 15	198	11,34	29	220	145,50	26,7
1.000	7,50	145 ± 15	198	15,75	22	220	138,80	18,5

- (1) Corriente de régimen de la lámpara.
- (2) Tensión de arco de la lámpara.
- (3) Tensión mínima de vacío de la lámpara.
- (4) Tensión para obtener la intensidad nominal en cortocircuito.
- (5) Impedancia $Z = V_R/I_L$

ARTÍCULO 3.3.2.2.- LÁMPARAS DE VAPOR DE SODIO ALTA PRESIÓN.

Las lámparas de vapor de sodio alta presión satisfarán las exigencias establecidas en la publicación de la Comisión Electrotechnique Internationale, CEI nº 662, "Lámparas de descarga de vapor de sodio alta presión". Las lámparas de vapor de sodio alta presión deberán cumplimentar las prescripciones establecidas en la norma UNE-EN 60662. Los valores eléctricos de funcionamiento serán los expresados en dicha publicación para cada uno de los diferentes tipos y potencias de lámparas.

Las características de las lámparas de vapor de sodio a alta presión se resumen en el siguiente cuadro:

CARACTERÍSTICAS DE LAS LÁMPARAS DE VAPOR DE SODIO A ALTA PRESIÓN

Potencia de la lámpara W	Intensidad nominal de la lámpara (1) A	Tensión de lámpara			Tensión de encendido		Corriente arranque a 1,06 Vn A	Resistencia de sustitución de la lámpara Ω	Reactancia patrón		
		Nom V	Min V	Max V	Min KV	Max Kv			T.nominal red (Vn) V	T.reactancia VR V (3)	Impedancia (Z) Ω (4)
70	1	90	81	99	arrancador interno		1,8	100	220	186	186
100 (EU)	1,2	100	90	110	2,8	4,5	2,1	--	220	184,8	154
150	1,8	100	90	110	2,8	4,5	3,15	61	220	178,2	99
250	3	100	90	110	2,8	4,5	5,2	38,1	220	180	60
400	4,45	105	94,5	115,5	2,8	4,5	5,2	27,3	220	173,6	39
1.000	10,3	110	99	121	3,5	4,5	16	12,15	220	175,1	17

- (1) Corriente de régimen de la lámpara.
- (2) Tensión de arco de la lámpara.
- (3) Tensión para obtener la intensidad nominal en cortocircuito.
- (4) Impedancia.

ARTÍCULO 3.3.2.3.- LÁMPARAS DE VAPOR DE SODIO BAJA PRESIÓN.

Las lámparas vapor de sodio baja presión cumplimentarán las prescripciones establecidas en la norma UNE-EN 60192, en todo lo referente a exigencias, condiciones de ensayos y características.

Las características de las lámparas de vapor de sodio baja presión se resumen en el siguiente cuadro:

CARACTERÍSTICAS DE LAS LÁMPARAS DE VAPOR DE SODIO BAJA PRESIÓN

Potencia de la lámpara W	Intensidad nominal de la lámpara (1) A	Tensión nominal de la lámpara (V _L) (2) V	Tensión mín. funcionamiento estable (V _F) (3) V	Corriente de arranque a 1,06 Vn (4) A	Resistencia de sustitución de la lámpara Ω	Reactancia patrón		
						T.nominal Vn V	T.reactancia VR V (5)	Impedancia (Z) Ω (6)

35	0,60	70	390	0,75	175	220	480	775
45	0,60	70	390	0,75	175	220	480	775
55	0,59	109	410	0,75	175	220	480	775
90	0,94	112	420	1,18	175	220	480	500
135	0,94	164	540	1,19	150	220	650	655
180	0,91	240	575	1,14	150	220	650	655

- (1) Corriente de régimen de la lámpara.
- (2) Tensión de arco de la lámpara.
- (3) Tensión que debe suministrar la reactancia para encender la lámpara.
- (4) Corriente máxima de cortocircuito.
- (5) Tensión para obtener la intensidad nominal en cortocircuito.
- (6) Impedancia $Z = V_R/I_L$

ARTÍCULO 3.3.2.4.- LÁMPARAS DE HALOGENUROS METÁLICOS.

Las lámparas de halogenuros metálicos cumplimentarán las prescripciones establecidas en la norma EN 61167-A1. En este tipo de lámparas los distintos fabricantes tienen establecidas fabricaciones diferentes, de ahí que, para potencias nominales idénticas, existan diversas lámparas con características diferenciadas.

Las características de las lámparas de halogenuros metálicos se resumen en el siguiente cuadro:

CARACTERÍSTICAS DE LAS LÁMPARAS DE HALOGENUROS METÁLICOS

Potencia de la lámpara W	Intensidad nominal de la lámpara (1) A	Tensión de lámpara			Tensión de encendido		Corriente arranque a 1,06 Vn (4) A	Resistencia de sustitución de la lámpara Ω	Reactancia patrón		
		Nom V	Min V	Max V	Min KV	Max Kv			T.nominal red (Vn) V	T.reactancia VR V (5)	Impedancia (Z) Ω (6)
250	3	100	90	115	3	5	4	38,1	220	188	60
400	3,5	120	108	132	2,5	5	6	48	220	157,5	45
1.000	9,5	125	115	135	4	5	16	--	220	163,4	17,2
2.000	16,5	135	121	149	0,6	1	28	--	220	151	9,15
2.000	8,8	245	220	265	no arrancado		16	--	380	264,4	28
2.000	10,3	230	205	255	4	5	17,5	--	380	262,6	25,5

- (1) Corriente de régimen de la lámpara.
- (2) Tensión de arco de la lámpara.
- (3) Tensión que debe suministrar la reactancia para encender la lámpara.
- (4) Corriente máxima de cortocircuito.
- (5) Tensión para obtener la intensidad nominal en cortocircuito.
- (6) Impedancia $Z = V_R/I_L$

Al objeto de que por parte de los Fabricantes de lámparas se avalen las características de las mismas, podrá exigirse Informe de Laboratorio Oficial sobre lámparas ofertadas, extendido por el Instituto de Optica "Daza de Valdés"o Laboratorio de Ensayos Acreditado.

El cumplimiento de las exigencias reseñadas para las lámparas podrá garantizarse mediante controles de calidad, realizando cuantos ensayos internacionalmente aceptados se consideren necesarios al objeto de comprobar las características de las lámparas. El incumplimiento de alguna o varias de las exigencias, supondrá el rechazo y devolución de las lámparas remitidas.

ARTÍCULO 3.3.2.5.- LÁMPARAS PATRÓN.

Las lámparas tipo de descarga, tanto de vapor de mercurio a alta presión, vapor de sodio alta y baja presión, así como halogenuros metálicos, se considerarán lámparas tipo patrón, cuando las características de las mismas en intensidad, tensión y potencia de lámpara se ajusten estrictamente a los valores consignados en los cuadros de características eléctricas, admitiéndose una tolerancia máxima del $\pm 2,5$ % funcionando con reactancia patrón.

ARTÍCULO 3.3.2.6.- LÁMPARAS DE REFERENCIA.

Se definen como tales aquellas lámparas que aunque sus características no se ajustan estrictamente a una lámpara patrón, su intensidad, tensión y potencia están dentro de unos valores suficientemente próximos a los nominales, de forma que dichas lámparas puedan servir como punto de referencia para las pruebas y ensayos a realizar. Como tolerancia máxima se admite un ± 5 % funcionando con reactancia patrón.

ARTÍCULO 3.3.3.- EQUIPOS AUXILIARES - CRITERIOS DE ELECCIÓN.

Los equipos auxiliares eléctricos para lámparas de descarga, comprenden los condensadores, reactancias o balastos y arrancadores, cuya función es vital dentro del alumbrado público, y que al parecer no ha merecido la suficiente atención, pero que su correcto funcionamiento, al igual que el de las lámparas, es básico para obtener las prestaciones idóneas de las luminarias, todo lo cual obliga a unas determinadas exigencias para estos equipos.

Las exigencias mínimas, que se considera pueden garantizar el correcto funcionamiento de los equipos auxiliares, se detallan a continuación.

ARTÍCULO 3.3.3.1.- CONDENSADORES.

El condensador es el elemento que siempre acompaña a la reactancia o balasto, bien en conexión en paralelo a la red de alimentación para corregir el $\cos \varphi$ o factor de potencia, o bien instalado en serie con la reactancia y la lámpara sirviendo como elemento regulador de corriente y compensación tal como es el caso de las reactancias o balastos autorregulados utilizados para lámparas de vapor de mercurio color corregido, de vapor de sodio alta presión y halogenuros metálicos.

Los condensadores deberán cumplir las exigencias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, las Instrucciones Técnicas Complementarias del mismo ITC BT, las Normas CEI nº 252 y 566, la Norma UNE 61048-49, norma UNE-EN 60831-1 y demás normativa y reglamentaciones tanto nacionales como internacionales concordantes en la materia.

Las exigencias mínimas para los condensadores pueden desglosarse en cinco tipos de especificaciones: básicas, eléctricas, térmicas, terminales para conexionado y geométricas, siendo conveniente el envío de cuantos Certificados Oficiales de los diferentes tipos de condensadores posean los Fabricantes.

Al objeto de que por parte de los fabricantes de los condensadores se avalen las características de los mismos, podrá exigirse Informe de Laboratorio Oficial sobre condensadores ofertados, extendido por Laboratorio de Ensayos acreditado.

El cumplimiento de las especificaciones exigidas para los condensadores podrá garantizarse mediante controles de calidad, realizando cuantos ensayos internacionalmente aceptados se consideren necesarios al objeto de comprobar las características de los condensadores. El incumplimiento de alguna o varias de las especificaciones, supondrá el rechazo y devolución de los condensadores remitidos.

ARTÍCULO 3.3.3.2.- REACTANCIAS O BALASTOS.

Las reactancias o balastos son elementos que se utilizan en combinación con las lámparas de descarga, que en forma de impedancias inductivas, capacitivas o resistivas, solas o en combinación, limitan la intensidad de corriente que circula por las lámparas a los valores exigidos para un funcionamiento adecuado. Además, cuando es necesario,

suministran la tensión y corriente de arranque requeridas. Dadas las características que ofrecen de rendimiento y funcionamiento correcto de las lámparas de descarga, fundamentalmente se utilizan las de tipo inductivo, y en algunos casos la combinación de reactancia inductiva - capacitiva. Las de resistencia y las capacitivas por si solas no se utilizan, ya que las primeras ocasionan muchas pérdidas y consecuentemente un bajo rendimiento, y las segundas dan una potencia muy baja en la lámpara por la gran deformación de la onda de corriente de la misma que originan.

Las reactancias o balastos serán de los tipos siguientes:

- De choque.
- Autotransformadoras.
- Autorreguladoras.
- De dos niveles de potencia.
- Electrónicos.

Las reactancias o balastos deberán cumplir las exigencias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, las Instrucciones Técnicas Complementarias del mismo ITC BT, la Norma UNE-EN 61347-1 y UNE-EN 61347-2-9 y demás normativa y reglamentaciones tanto nacionales como internacionales concordantes en la materia.

Las exigencias mínimas para las reactancias o balastos pueden desglosarse en cinco tipos de especificaciones: básicas, eléctricas, térmicas, terminales para conexionado y geométricas, siendo conveniente el envío de cuantos Certificados Oficiales de los diferentes tipos de balastos posean los Fabricantes.

Al objeto de que por parte de los Fabricantes de las reactancias o balastos se avalen las características de los mismos, podrá exigirse Informe de Laboratorio Oficial sobre reactancias o balastos ofertados, extendido por Laboratorio de Ensayos acreditado.

El cumplimiento de las exigencias reseñadas para las reactancias o balastos podrá garantizarse mediante controles de calidad, realizando cuantos ensayos internacionalmente aceptados se consideren necesarios con el fin de comprobar las características de las reactancias o balastos. El incumplimiento de alguna o varias de las exigencias, supondrá el rechazo y devolución de las reactancias o balastos remitidos.

Criterios de Muestreo.

Al objeto de comprobar el cumplimiento de las especificaciones con carácter previo a la admisión de reactancias o balastos, se realizarán los ensayos y mediciones establecidos, sobre un lote de reactancias o balastos de acuerdo con los criterios de muestreo que señala la Norma UNE 66020-73, correspondiente a la tabla MIL-STD-150-D-NCA = 1, es decir con nivel de inspección II y nivel de calidad I. Cualquier valor fuera de tolerancias implicará el rechazo de las reactancias o balastos suministrados.

ARTÍCULO 3.3.3.3.- REACTANCIAS O BALASTOS PATRÓN.

Se entienden por tales las reactancias o balastos especiales de tipo inductivo, destinadas a servir de elementos de comparación para los ensayos de reactancias, y para su utilización en la selección de lámparas patrón y de referencia así como ensayos de luminarias. Estarán esencialmente caracterizadas por una relación tensión/corriente (impedancia) estable, resultando relativamente insensibles a las variaciones de corriente, temperatura y a las influencias magnéticas exteriores.

La relación tensión/corriente será la establecida para cada tipo de lámpara de descarga en los cuadros de características, con las siguientes tolerancias:

- a) $\pm 0,5$ % a la intensidad nominal de lámpara.
- b) ± 3 % para cualquier otro valor de la intensidad comprendido entre el 50 % y el 115 % de la intensidad nominal de lámpara.

El calentamiento en el arrollamiento en un funcionamiento normal, es decir, a tensión, intensidad, y frecuencia nominal, no excederá de 25 °C sobre la temperatura ambiente, estando ésta comprendida entre 20 y 30 °C.

ARTÍCULO 3.3.3.4.- BALASTOS ELECTRÓNICOS.

Los balastos electrónicos de alta frecuencia son elementos que se utilizan en combinación con las lámparas de descarga.

Los balastos electrónicos mantienen estable el consumo de red de una lámpara determinada frente a las variaciones de tensión comprendidas entre 185 y 250 voltios.

La intensidad en el arranque no sobrepasa el valor nominal de la lámpara después de la estabilización. Al funcionar la lámpara en alta frecuencia el rendimiento lumínico de la misma es mejorado.

En cualquier rango de condiciones de funcionamiento el balasto electrónico mantiene un factor de potencia global $\lambda \geq 0,98$ para cualquier tensión de red (185-250 v.) y cualquier nivel de funcionamiento (plena potencia o nivel reducido).

Los balastos electrónicos deberán cumplimentar las exigencias dictaminadas por el Reglamento Electrotécnico para Baja tensión y demás legislación nacional e internacional concordante en la materia (Armónicos EN-61000-3-2, Marcado CE, etc).

Las exigencias mínimas para las reactancias o balastos pueden desglosarse en cinco tipos de especificaciones: básicas, eléctricas, térmicas, terminales para conexionado y geométricas, siendo conveniente el envío de cuantos Certificados Oficiales de los diferentes tipos de balastos posean los Fabricantes.

Al objeto de que por parte de los Fabricantes de las reactancias o balastos se avalen las características de los mismos, podrá exigirse Informe de Laboratorio Oficial sobre reactancias o balastos ofertados, extendido por Laboratorio de Ensayos acreditado.

El cumplimiento de las exigencias reseñadas para las reactancias o balastos podrá garantizarse mediante controles de calidad, realizando cuantos ensayos internacionalmente aceptados se consideren necesarios con el fin de comprobar las características de las reactancias o balastos. El incumplimiento de alguna o varias de las exigencias, supondrá el rechazo y devolución de las reactancias o balastos remitidos.

ARTÍCULO 3.3.3.5.- ARRANCADORES.

El objeto del arrancador consiste en superponer, cuando la lámpara no está cebada, una o varias impulsiones de tensión a la tensión de vacío de la lámpara en el momento oportuno.

El funcionamiento del arrancador o ignitor se basa en el aprovechamiento de la energía almacenada en un condensador, al descargarla mediante un sistema idóneo de disparo a través del bobinado del primario de un transformador en el que, debido a la variación brusca de flujo en el núcleo del mismo, aparece un impulso de tensión inducido en el secundario, con un valor de pico muy elevado y de corta duración que, superpuesto a la tensión de la red, hace saltar el arco en el interior del tubo de descarga de la lámpara.

Los arrancadores serán de los tres tipos siguientes:

- Arrancador independiente o de superposición.
- Arrancador con reactancia como transformador de impulsos.
- Arrancador independiente de dos hilos.

Los arrancadores deberán cumplir las exigencias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, las Instrucciones Técnicas Complementarias del mismo ITC BT, la Norma EN 60926-27 y EN 60662, las Normas UNE y demás normativa y reglamentaciones tanto nacionales como internacionales concordantes en la materia.

Todos los arrancadores para lámparas de vapor de sodio alta presión y halogenuros metálicos serán independientes, es decir, del tipo de superposición con transformador de impulsos incorporado. Los arrancadores serán electrónicos, debiendo cumplir las normas eléctricas de seguridad y construcción recogidas en la Norma EN-60926-27.

Respecto a los ensayos se tendrá en cuenta, dentro del rango de la temperatura nominal (si existe) y con una carga capacitiva máxima de 1.000 pF (a menos que el fabricante indique otra cosa), y a una tensión de 0,92 veces la tensión nominal de alimentación, el impulso de tensión generado por el arrancador o por el conjunto arrancador - reactancia, no será inferior al valor indicado por el fabricante.

Así mismo, las especificaciones respecto a frecuencia de repetición, posición del impulso, anchura y altura del impulso serán las indicadas en la Norma UNE-EN 60662. Para otros tipos de lámparas, las prescripciones están en estudio, adaptándose en su momento a las especificaciones que se establezcan.

Los ensayos se efectuarán con ayuda de un osciloscopio con una precisión mínima en el amplificador vertical de un 2 % y en la base de tiempos de un 2,5 %, y una sonda para alta tensión. Las características requeridas para la sonda serán las siguientes:

- Resistencia de entrada 100 MW
- Capacidad de entrada 5 pF
- Banda pasante ≥ 50 MHz

Con el fin de que los Fabricantes de arrancadores avalen las características de los mismos, podrá exigirse Informe de Laboratorio Oficial sobre arrancadores ofertados, extendido por Laboratorio de Ensayos acreditado.

El cumplimiento de las especificaciones reseñadas para los arrancadores podrá garantizarse mediante controles de calidad, realizando cuantos ensayos internacionalmente aceptados se consideren necesarios con el fin de comprobar las características de los arrancadores. El incumplimiento de alguna o varias de las exigencias, supondrá el rechazo y devolución de los arrancadores remitidos.

ARTÍCULO 3.3.3.6.- CONEXIONADO.

En las instalaciones con lámparas de vapor de sodio alta presión y halogenuros metálicos, debido a que su encendido requiere de impulsos de alta tensión con una frecuencia determinada, se preverán las conexiones entre el equipo auxiliar y la lámpara de forma que soporten las elevadas tensiones de pico del encendido, y presenten bajas capacidades de carga entre ellas, dado que si estas capacidades son altas el impulso producido en el equipo se reduce, pudiendo incluso llegar a no encender la lámpara.

Todo ello implica que las conexiones entre el equipo auxiliar y la lámpara se realicen con conductores unifilares de una rigidez dieléctrica no menor de 3.000 V., evitando siempre excesivas longitudes entre el equipo auxiliar y la lámpara, de forma que no presenten una capacidad de carga, entre los cables que alimentan la lámpara, superior a la permitida para cada tipo de arrancador en el correspondiente cuadro de características.

ARTÍCULO 3.3.3.7.- EQUIPOS ESTABILIZADORES REDUCTORES.

Permitirán las funciones de reducir el nivel de iluminación y estabilizar la tensión de alimentación a los puntos de luz y lograr un ahorro económico en lo referente al consumo de energía eléctrica y al mantenimiento en la instalación de alumbrado público.

Los estabilizadores reductores en cabecera de línea cumplimentarán la norma EN-61000-6-2.

La reducción del consumo se basará en la reducción uniforme del nivel de iluminación a partir de una hora prefijada de la noche, lográndose sobre la base de la reducción de la tensión de alimentación.

Los equipos se colocaran en cabecera de línea, sin precisar de ninguna conducción eléctrica adicional, e irán montados en el armario de maniobra y medida.

Por razones de fiabilidad se eligen equipos reductores estabilizadores totalmente estáticos, descartándose los que tienen partes móviles o electromecánicas para el proceso de estabilización y/o reducción.

Los equipos deben cumplir los requisitos fundamentales siguientes.

- No perjudicar el funcionamiento del alumbrado, ni a los materiales de que se compone la instalación.
- Tener la máxima fiabilidad.
- Lograr la máxima economía posible.

Cumplir el primer requisito significa que en ninguna situación apagarán el alumbrado durante la noche, así como no dañar la vida o duración de ningún material de la instalación de alumbrado, y en concreto las lámparas con sus equipos asociados, para lo cual deben disponer de by-pass que puentee el equipo ante cualquier anomalía, arrancar a tensión nominal (220 V) o de red y realizar tanto las transiciones del régimen nominal al reducido y viceversa, como la estabilización de la tensión, de forma lenta y progresiva y ser adecuados los escalones de tensión entre las diversas tomas del autotransformador.

Para cumplir el requisito de máxima fiabilidad, un equipo trifásico se compondrá de tres módulos monofásicos totalmente independientes, de forma tal que, en cualquier situación una anomalía en una fase, no afecte en nada a las otras dos. Para ello dispondrá de autotransformador, microcontrolador, by-pass, magnetotérmicos, unipolares etc. Los autotransformadores llevarán su correspondiente transformador compensador o booster, para que la intensidad de conmutación que pase por el autotransformador sea aproximadamente de un tercio.

Utilizarán la tecnología de microcontrolador para reducir el número de componentes electrónicos a emplear y dispondrán de un sistema de seguridad que active el by-pass, en caso de calentamiento por sobrecarga del transformador compensador.

Para lograr la máxima economía, los equipos, además de ser módulos monofásicos totalmente independientes, suministrarán una tensión de salida estabilizada en ambos regímenes (nominal y reducido), para tensiones de entrada con valores comprendidos entre 205-235 V con una tolerancia del $\pm 1,5$ %. El rendimiento y el factor de potencia del equipo será como mínimo el 0,95 y al reducir el nivel de iluminación al 50 %, proporcionará un ahorro de consumo en torno al 40 %.

Cada módulo de potencia deberá disponer de un sistema que limite la sobrecorriente magnetizante transitoria a 1,5 veces la intensidad nominal del equipo, a fin de que no provoque disparo intempestivo de los interruptores automáticos de alimentación del equipo. Deberá preverse también elementos de protección adecuados para que las sobretensiones de red, y las descargas atmosféricas que puedan venir por los cables de potencia de entrada y de salida, no afecten en la medida de lo posible al equipo.

La potencia del equipo a adoptar para una distribución trifásica 380 V+N, será elegida de acuerdo con las intensidades eficaces por fase siguientes:

- Para una intensidad hasta 45,5 Amps - 30 KVA
- Para una intensidad hasta 68,5 Amps - 45 KVA
- Para una intensidad hasta 91,2 Amps - 60 KVA
- Para una intensidad hasta 120 Amps - 80 KVA

El equipo admitirá una temperatura ambiente entre - 10° y + 50° C y las características del armario que se especifican en el proyecto, con hermeticidad mínima IP-54 y ventilación adecuada para evitar condensaciones.

Cumplirán las funciones de reducir el nivel de iluminación y en consecuencia el consumo de energía eléctrica, así como la de estabilizar la tensión de alimentación a los puntos de luz tanto en régimen nominal como reducido.

Los equipos trifásicos se compondrán de tres módulos monofásicos totalmente independientes de tal forma que lo que ocurra en una fase no afectará en nada a las otras dos. Por cada fase llevarán un autotransformador con su correspondiente módulo estático de potencia, reactancia de choque, microcontrolador, by-pass, magnetotérmicos y sistemas de seguridad que active el by-pass en caso de calentamiento.

El by-pass monofásico que incorpora el equipo será de rearme automático y se deberá activar ante cualquier anomalía del equipo o de la instalación tales como sobrecargas, etc. El equipo arrancará siempre con el by-pass conectado, realizará un auto-test durante 2 segundos y si todo es correcto desactivará el by-pass y alimentará la carga y en pocos

segundos bajará la tensión de salida a 200 voltios a fin de limitar la sobreintensidad de arranque y por tanto evitar sobrecalentamientos en líneas y transformadores.

Los equipos realizarán el arranque de las lámparas a tensión de red, las transiciones del nivel nominal al reducido o viceversa, así como la estabilización de la tensión, se realizará a una velocidad mínima de 5 voltios por minuto y el autotransformador dispondrá de 15 tomas.

El umbral de estabilización estará entre 205 y 235 voltios, con una tolerancia del $\pm 1,5$ %, debiendo ser el rendimiento y factor de potencia mínimo del 0,95%.

Para facilitar la puesta en marcha y mantenimiento del equipo e incluso de la instalación, deberá incorporar un sistema de medidas y su visualización, sobre las tensiones de entrada y salida, las intensidades y el estado del regulador.

Con el fin de facilitar la toma de parámetros eléctricos por sistema remoto, deberá disponer de un canal de comunicaciones serie tipo RS-232 o RS-485.

ARTÍCULO 3.3.3.8.- SISTEMA DE CONTROL DE COMUNICACIONES.

Los cuadro de medida y maniobra con estabilizador - regulador podrán disponer de un sistema inteligente de control de comunicaciones (software compatible con los protocolos del sistema del Excmo Ayuntamiento), capaz de realizar las siguientes operaciones:

- Mediciones de parámetros eléctricos en la entrada (ACOMETIDA del cuadro):

POR FASE

- Tensión.
- Intensidad.
- Factor de Potencia:
 - Potencia Activa.
 - Potencia Reactiva.

MEDICIONES TRIFÁSICAS

- Tensión entre fases.
- Frecuencia.
- Potencia activa.
- Potencia inductiva.
- Potencia capacitiva.
- Factor de potencia.
- Potencia aparente.
- Energía activa.
- Energía capacitiva.

De cada uno de los parámetros se deberán disponer y almacenar en periodos de los tiempos de tiempos que se configuren, los valores máximos y mínimos, así como de las consultas que se puedan establecer del valor actual, en tiempo real.

- Mediciones de parámetros eléctricos de salida común estabilizada:

POR FASE

- Tensión.
- Intensidad.
- Factor de potencia.
- Potencia activa.

Igualmente, de cada uno de los parámetros se deberán disponer y almacenar en periodos de los tiempos de tiempos que se configuren, los valores máximos y mínimos, así como de las consultas que se puedan establecer del valor actual, en tiempo real.

➤ Mediciones de parámetros eléctricos en los circuitos de salida:

Las mediciones deberá realizarse en cada una de las fases de cada uno de los circuitos de salida.

- Intensidad por fase (máximo, mínimo y actual).
- Estado de las protecciones de salida por fase (0/1).
- Tipos de control de los circuitos de salida:

Para gobernar las órdenes de encendido, apagado, entrada o salida de reducción de flujo, se dispondrá como mínimo de éstos tres sistemas de control:

- Control de encendido/apagado mediante reloj astronómico, con posibilidad de atraso o adelanto del encendido sobre el orto y el ocaso.
- Control de activación de la reducción de flujo, programación de hora de activación y desactivación.
- Control de encendido/apagado independiente, para alumbrados ornamentales, artísticos, fuentes, etc., con programación horaria semanal con la posibilidad de calendario con días especiales.

Todos los sistemas de control podrán ser configurados "in situ" o a través de canal serie, GSM.

- Comunicaciones:

Deberá disponer de un canal de comunicaciones RS-485 capaz de integrar la información procedente del equipo regulador de flujo, aparatos de medida, etc.

Para la comunicación exterior con el centro de control deberá disponer de un canal vía GSM, a través del cual se podrá tener acceso a toda la información disponible (parámetros eléctricos, alarmas, programación, etc.).

Las comunicaciones por éste canal deberán ajustarse al protocolo utilizado por el centro de gestión de alumbrado público que disponga el Servicio de Alumbrado Público que se pondrá a disposición del adjudicatario.

- Funcionalidad:

El sistema de control y comunicaciones deberá estar provisto de los elementos necesarios para poder introducir y visualizar todos los parámetros para su funcionamiento.

El sistema deberá ser capaz de almacenar en intervalos programables los valores máximos y mínimos de todos los parámetros eléctricos que le hayan sido solicitados, así como las de las alarmas que hayan sido programadas.

Deberá poder monitorizar y guardar los datos de las tensiones a la salida del estabilizador – reductor, durante diez minutos y en intervalos de quince segundos, durante los periodos de arranque y reducción de flujo.

Todos los datos deberán ser guardados en memoria para ser enviados al centro de control cuando el mismo el mismo lo solicite.

Podrá enviar en tiempo real y a través del sistema de comunicaciones GSM cuantos parámetros se le solicite.

Dispondrá de un sistema de gestión de alarmas, con umbrales programables, pudiendo hacer distinción de dos tipos, críticas y no críticas.

- Alarmas no críticas, serán aquellas que por su relativa importancia se almacenen y sólo serán enviadas cuando el centro de control las solicite.
- Alarmas críticas, serán aquellas que por su vital importancia, deberán ser enviadas sin petición previa en el momento que se produzcan (dentro de un intervalo horario programable), en caso contrario se tratarán como alarmas no críticas y permanecer almacenadas hasta su borrado.

Todas las tablas con parámetros programables se podrán programar, bien directamente "in situ" o a distancia vía GSM.

ARTÍCULO 3.3.4.- SOPORTES.

Por razones de seguridad tanto eléctrica como mecánica los soportes de chapa de acero de alumbrado para columnas que no sobre pasen los 20 mts de altura y báculos que no sobrepasen los 18 mts de altura, deberán cumplimentar la norma UNE-EN 40-5 de enero de 2003, para alturas mayores cumplimentarán lo dispuesto en el Real Decreto 2.642/1985, de 18 de diciembre, y Orden Ministerial de 11 de julio de 1986.

En cualquier caso los soportes carecerán de portezuela o registro.

Las planchas y chapas de acero deberán cumplimentar una serie de normas y ser adecuadas para la galvanización en caliente, cuando se requiera tal protección superficial.

No se debe utilizar acero efervescente.

Las planchas y chapa de acero cumplirán las normas EN-10025 (excepto el tipo S185), EN 10149-1 y EN 10149-2.

Los tubos de acero terminado en caliente cumplirán la norma EN 10210-1 y 10210-2.

Los tubos de acero conformado en frío cumplirán la norma EN 10219-1 y 10219-2.

Los aceros inoxidables cumplirán la norma EN 10088-1,10088-2 y 10088-3.

Las características se acreditan mediante análisis de colada facilitado por el proveedor mediante análisis realizado según las normas UNE-EN ISO 377, 7019, 7029 y 7349.

Se establecen dos tipos de soportes, las columnas y los báculos, que serán de forma troncocónica y conicidad de 1,25 %, con una tolerancia de $\pm 0,1$.

Los fustes de los soportes deberán estar contruidos por una sola pieza o cono de chapa de acero, sin soldaduras, intermedias transversales al fuste, y su superficie será continua y exenta de imperfecciones, manchas, bultos o ampollas y de cualquier abertura, puerta o agujero.

En todos los casos los soportes estarán dotados de placa base, que como mínimo será del mismo tipo de acero que el fuste, embutida con cartabones de refuerzo debidamente soldados, con unión entre la placa base embutida y el fuste mediante dos cordones de soldadura, uno en la parte inferior y otro en la parte superior. La placa base dispondrá de cuatro agujeros troquelados.

Los soportes dispondrán de un casquillo de acoplamiento en punta, soldado al fuste y determinado en cada caso por el tipo de luminaria a instalar.

El soldeo por arco de aceros ferríticos debe ser conforme a la Norma EN 1011-1 y EN 1011-2.

El soldeo por arco de aceros inoxidables debe ser conforme a la Norma EN 1011-1 y EN 1011-3.

Los procedimientos para el soldeo deben cumplir con las Normas UNE-EN ISO 15607 y EN 288-2.

Los procedimientos de soldadura deben verificarse según los requisitos de la Norma UNE-EN ISO 15614-1

Todas las soldaduras serán al menos de calidad 2, según Norma UNE-EN 12517/A1 y tendrán unas características mecánicas superiores a las de material base.

En el interior de los soportes, y en su extremo superior, se instalará diametralmente y soldado en la chapa del fuste un redondo de dimensiones idóneas, dotado de tornillo o sistema adecuado de toma de tierra y de bridas para la sujeción de los conductores de alimentación del punto de luz.

Al objeto de evitar la corrosión de los soportes, tanto interior como exterior, la protección de toda la superficie se realizará mediante galvanizado en caliente, cumplimentándose las especificaciones técnicas de los recubrimientos galvanizados establecidas en la Norma EN ISO 1461. El recubrimiento de galvanizado tendrá un peso mínimo de 550 a 600 gr/m² de zinc, equivalentes a un espesor medio de recubrimiento de 77 a 84 micras.

El galvanizado deberá ser continuo, uniforme y exento de imperfecciones, debiendo tener adherencia suficiente para resistir la manipulación de los soportes.

El dimensionamiento de los soportes se ha realizado cumplimentándose lo dispuesto en el Real Decreto 2.642/1985, de 18 de diciembre, Orden Ministerial de 16 de mayo de 1989, Norma UNE-EN 40-3-1, Norma MV-103, Norma UNE-EN 40-3-2 ejecutándose los cálculos correspondientes.

Las dimensiones mínimas de los soportes se ajustarán a los cuadros que para columnas y báculos se establecen en las Normas Técnicas Municipales para instalaciones de Alumbrado Público del Ayuntamiento de Zaragoza.

ARTÍCULO 3.3.4.1.- COLUMNAS.

El espesor E de la chapa del fuste, los diámetros D en la base y d en punta, el espesor e de la chapa base, su dimensión g, distancia entre agujeros f, número de cartabones z, su espesor q, dimensiones m y o de los mismos, así como las magnitudes l y k de los agujeros de la placa base, se establecen en función de la altura h de la columna, de acuerdo con el cuadro de dimensiones mínimas admisibles establecido en las Normas Técnicas Municipales para instalaciones de Alumbrado Público.

ARTÍCULO 3.3.4.2.- BÁCULOS.

A excepción del saliente del brazo w y del radio de curvatura r, ambas dimensiones expresadas en m, el resto de magnitudes responde a idéntica nomenclatura que las columnas, y se establecen en función de la altura h del báculo, de conformidad con el siguiente cuadro de dimensiones mínimas admisibles establecido en la mencionada Norma Técnica Municipal.

El extremo del báculo presentará una inclinación coincidente con el ángulo de montaje de la luminaria, el cual no será superior a 5.

Los báculos de doble brazo se ajustarán a las dimensiones mínimas especificadas en el cuadro establecido en la citada Norma Técnica Municipal.

Tanto en los báculos sencillos como de doble brazo, a excepción del de 8 mts. de altura nominal h, en el resto se establecen los tipos de saliente de brazo W, lo cual implica dimensiones diferentes para el diámetro de la base D y el radio de curvatura r.

Para soportes de altura superior a 14 mts., o que sustenten más de dos luminarias con independencia de su altura, las dimensiones se fijarán en cada caso realizando previamente los cálculos. En todo caso, para su implantación se necesitará aprobación expresa.

En el caso de alumbrado público en vías clase F, es decir, andadores, caminos peatonales y zonas de estancia en parques y jardines, se podrá instalar columnas de hasta 4 mts. de altura como máximo, de otro tipo de materiales, tales como hormigón, fundición, aluminio, etc.

En vías clase G, zonas monumentales, históricas o artísticas, podrán autorizarse soportes de carácter artístico, en consonancia con los aparatos de alumbrado históricos o artísticos que se integren en el entorno y paisaje urbano. Así mismo en vías peatonales comerciales o de ocio modernos, podrán preverse soportes especiales para aparatos de alumbrado tipo futurista.

En todos los casos el dimensionamiento de soportes especiales no contemplados en los cuadros de las columnas y báculos, requerirá la ejecución de los cálculos de acuerdo con lo dispuesto en la legislación estatal específica en la materia, y para su implantación será necesaria aprobación expresa.

ARTÍCULO 3.3.4.3.- BRAZOS.

Los brazos curvos tanto murales como para implantar en postes de hormigón, serán de tubo de acero estirado sin soldadura, según Norma DIN 2440/61. El acero del tubo será del tipo St-35 según Norma DIN 1629 y estará embutido a la placa base con unión mediante cordones de soldadura interior continua, siendo la placa base de acero de calidad mínima A-360 grado B, según Norma UNE-36080-1985, primera parte.

Las dimensiones mínimas de los brazos, en lo que respecta al espesor E del tubo, el diámetro D del mismo, el espesor e de la placa base, sus dimensiones L y B, la distancia F entre agujeros superiores de dicha placa, y la distancia vertical c entre los mismos, se determinan en función del vuelo V del brazo de acuerdo con el siguiente cuadro:

VUELO	DIMENSIONES DE LOS BRAZOS		
	1 m.	1,5 m.	2 m.
E en mm.	3	3	3,5
D en mm.	48	48	50
e en mm.	10	10	10
L en mm.	160	160	160
B en mm.	225	225	225
F en mm.	110	110	110
C en mm.	175	175	175

El diámetro de curvatura de los brazos será idéntico al señalado para báculos, con un diámetro en los agujeros de placa base de 18 mm, siendo de los pernos de anclaje de acero con unas propiedades mecánicas mínimas que deben cumplir según los requisitos de la norma EN 10025 del tipo S 235 JR con un diámetro de 16 mm y una longitud conveniente para cada uno de los tres tipos de brazos.

Al objeto de evitar la corrosión de los brazos, tanto interior como exterior, la protección de toda la superficie se realizará mediante galvanizado en caliente, cumplimentándose las especificaciones técnicas de los recubrimientos galvanizados establecidas en la Norma EN ISO 1461. El recubrimiento de galvanizado tendrá un peso mínimo de 550 a 600 gr/m² de zinc, equivalentes a un espesor medio de recubrimiento de 77 a 84 micras.

Los brazos a situar en postes de hormigón tendrán idénticas características a las señaladas en el caso de brazos murales, a excepción de la placa base, tendrá una forma y dimensiones adecuadas para su adaptación a la curvatura del poste, previéndose su anclaje al mismo, mediante pernos, bridas, abrazaderas, debiendo ser la fijación lo suficientemente rígida para impedir el movimiento de cabeceo o rotaciones alrededor del poste, provocados por el viento, para lo cual se preverá como placa base una UPN-80 laminada en caliente, unida al poste mediante abrazaderas de pletina de 30 x 5 mm.

Todos los brazos, placa base, soldaduras, abrazaderas, UPN y pernos de anclaje, se galvanizarán en caliente por inmersión, según Norma UNE-EN ISO 1461, con un espesor mínimo de 77 micras y de conformidad con lo establecido en el epígrafe 3 de la presente Instrucción.

Las arandelas serán de placa torneada zincada o cadmiada, siendo las dimensiones de las tuercas métricas, así mismo zincadas o cadmiadas, las siguientes: Distancia entre caras 24 mm. y la altura 13 mm.

En el caso de brazos murales, se realizarán los anclajes con las máximas garantías de seguridad, fijándose los brazos en aquellas partes de las construcciones que lo permitan por su naturaleza, estabilidad, solidez, espesor, etc. Se abrirán los agujeros en las fachadas en los sitios idóneos, llevándose a cabo la abertura de los mismos con los elementos más apropiados para causar el mínimo deterioro posible, colocándose los correspondientes anclajes de sujeción, operaciones que se realizarán con una plantilla o sistema adecuado al objeto de evitar movimientos o variaciones en la posición de los mismos. Los anclajes serán recibidos con mortero de cemento de 500 Kg/m³ de dosificación, pudiéndose emplear cemento rápido con adiciones de productos que aceleren el fraguado, siempre que no disminuya la resistencia del mortero. La sujeción de los brazos a las fachadas se hará, siempre que sea posible, por medio de tacos de acero.

En consonancia con la tipología de la vía a iluminar, como es el caso de zonas monumentales, históricas o artísticas, calles peatonales comerciales o de ocio modernos, podrán implantarse otro tipo de brazos, cuyo dimensionamiento requerirá la ejecución de los cálculos de acuerdo con lo dispuesto en la legislación estatal específica en la materia, y para su implantación será necesaria autorización expresa.

Los brazos rectos cumplirán las especificaciones establecidas y sus dimensiones se adaptarán a las exigencias de cada instalación.

ARTÍCULO 3.3.4.4.- MONTAJE DE SOPORTES.

Siempre que luminotécnicamente sea posible, se adoptarán como soportes de los puntos de luz columnas rectas, al objeto de evitar vibraciones, en razón de las especiales condiciones de la comunidad Autónoma (vientos fuertes), y debido así mismo a condicionamientos estéticos.

En la implantación de puntos de luz, el eje de los soportes se situará a una distancia mínima de aproximadamente 0,70 mts del bordillo de la acera.

Con carácter previo al izado y colocación de los soportes, se instalarán en el interior de los mismos los conductores de alimentación del punto de luz y de toma de tierra, pasando los mismos hasta la arqueta. Se buscará la posición correcta, nivelación y verticalidad de los soportes, efectuándose de forma idónea y con esmero las cimentaciones.

Se prohíbe el uso de todo tipo de cuñas o calzos para la nivelación de los soportes, así como el rasgado de los agujeros de la placa base de los mismos.

No podrán perforarse los soportes, y en el caso de tener que utilizarse para la colocación de carteles, banderas, etc., deberá realizarse mediante las correspondientes abrazaderas, sin que en ningún caso se dañe el galvanizado ni la chapa del fuste de los soportes, requiriéndose previa autorización.

En el caso de puntos de luz ubicados en las medianas estrechas de calzada, o situaciones de tráfico previsiblemente conflictivas, se protegerán los soportes mediante biondas o protecciones adecuadas.

ARTÍCULO 3.3.4.5.- TOLERANCIAS Y ENSAYOS.

Las tolerancias admisibles en las dimensiones básicas de los soportes, para la rectitud, altura nominal, vuelo, ángulo de inclinación y sección, serán las establecidas en la Norma UNE 72402-80. A estos efectos, la altura nominal de los báculos con ángulo de inclinación distinto de 0º, se incrementará con una altura adicional de $\delta h = r \cos \Gamma$, considerándose las tolerancias sobre la altura nominal incrementada.

La tolerancia admisible en el radio de los báculos, calculado a partir de la longitud del arco que forma la directriz del báculo, será de $\pm 5 \%$ respecto al valor nominal.

Las tolerancias admisibles para todas las dimensiones sobre los valores nominales de las dimensiones serán de $\pm 5 \%$ sobre el valor nominal, excepto en el espesor de la placa que será de $\pm 10 \%$.

La profundidad del embutido será, como mínimo, 20 mm.

El diámetro inscrito al límite superior de la embutición será, como mínimo, igual al diámetro exterior del fuste.

Las características químicas del acero se acreditarán mediante el análisis de colada facilitada por el proveedor, o mediante análisis realizados según las Normas UNE-EN ISO 377, 7019, 7029 y 7349.

La toma de muestras para la determinación de las características mecánicas del acero se obtendrán de acuerdo con la Norma UNE-7474-1, y dichas características se comprobarán mediante ensayo de tracción según la Norma UNE-7474-1.

A los efectos de contrastación y verificación de los soportes, así como garantía de calidad y seguridad, podrá exigirse certificado de homologación de soldaduras extendido por el Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas (CENIM), así como la pertinente y reglamentaria calificación de los soldadores.

En relación con la verificación de los soportes mediante ensayos respecto a los cálculos de resistencia de materiales, se cumplimentará lo dispuesto en la Norma UNE-EN 40-3-2.

El galvanizado de los soportes deberá estar homologado o con certificado de conformidad expedido por la Comisión de vigilancia y Certificación del Ministerio de Industria y Energía. Se ensayará el espesor medio del galvanizado, bien por el método gravimétrico o por el método magnético, de conformidad con lo establecido en la norma UNE-EN 40-5 y en el Real Decreto 2.531/1985, de 18 de Diciembre.

ARTÍCULO 3.3.4.6.- PERNOS, TUERCAS Y ARANDELAS.

Pernos:

Para las cimentaciones de los puntos de luz se utilizarán pernos de anclaje que serán de acero con unas propiedades mecánicas mínimas según los requisitos de la Norma EN 10025 del tipo S 235 JR, doblados en forma de cachava y galvanizados, con roscado métrico en la parte superior realizado con herramientas de tallado y que llevarán doble zunchado con redondo de 8 mm de diámetro soldado a los pernos.

Las dimensiones mínimas de los pernos se determinan en función de la altura "h" del soporte y se ajustarán al cuadro establecido en las Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público, respondiendo a la nomenclatura de los planos del Proyecto.

Tuercas:

Las dimensiones mínimas de las tuercas métricas zincadas o cadmiadas se establecen en función de la altura "h" del soporte y se ajustarán al cuadro establecido en los planos correspondientes del Proyecto.

Arandelas:

Las dimensiones mínimas de las arandelas que serán cuadradas, de acero y galvanizadas, se establecen en función de la altura "h" del soporte y se ajustaran al cuadro establecido en los correspondientes planos del Proyecto.

En el caso de soportes de altura superior a 14 mts., o que sustenten más de dos luminarias con independencia de su altura, las dimensiones se fijarán en cada caso concreto realizando los cálculos pertinentes, requiriendo para su implantación aprobación expresa.

El control de materiales y de la ejecución de las cimentaciones así como los ensayos a realizar, se ajustará a lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE, para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa y armado.

Las características mecánicas de los pernos, tuercas y arandelas se comprobarán mediante ensayo de tracción, verificando el límite elástico y del alargamiento, según la Norma-7474-1, previa toma de muestras de acuerdo con la Norma UNE-7474-1

ARTÍCULO 3.3.4.7.- CONDICIONES TÉCNICAS DE LAS COLUMNAS DE FUNDICIÓN DE HIERRO.

Con independencia del diseño y dimensionamiento, dichas columnas cumplimentarán las exigencias técnicas que a continuación se especifican, que deberán ser verificadas mediante el correspondiente control de calidad.

I.1.- CALIDAD METALÚRGICA.

Las columnas serán de fundición de hierro gris perlítica con grafito laminar, del Tipo EN-GJL-200 según Norma UNE-EN 1559-1 (Fundición: Condiciones Técnicas de suministro- Parte 1.Generalidades) y UNE-EN 1561 (Fundición. Fundición gris), conformadas por moldeado en una o en dos piezas. Las columnas que estén constituidas por dos piezas de fundición, estarán perfectamente ensambladas mediante adecuada sujeción con tornillería de acero inoxidable, previa idónea mecanización (refrentado, cilindrado, taladrado y mandrinado).

En el caso que se prevea la instalación de banderolas, pancartas, etc. que originen cargas superiores, las columnas serán de fundición nodular de grafito esferoidal de conformidad con la Norma UNE-EN 1563 y material con características mecánicas determinadas en la denominación EN-GJS-500-7, así como las condiciones técnicas de suministro para las piezas moldeadas de fundición de grafito esferoidal según las normas EN 1559-1 y EN 1559-3.

En ningún caso se admitirá fundición de aluminio en la propia columna para alumbrado, pudiendo cuando así se especifique utilizarse dicha fundición para los brazos.

En un campo de observación de 100 aumentos la microestructura de la fundición de hierro gris Tipo FG-20, estará constituida por una matriz con más de un 90 % de perlita y, por tanto, menos de un 10 % de ferrita y carbono libre en forma de grafito laminar, con los siguientes contenidos máximos:

- Azufre..... 0,18 %
- Fósforo..... 0,20 %

El grafito laminar corresponderá con la Forma I, con una distribución preferentemente del Tipo A, aun cuando se permitirá el Tipo B, con un tamaño de las láminas de grafito comprendido entre los números 5, 6, y 7 admitiéndose, en su caso, el tamaño correspondiente al nº 4. Todo ello de acuerdo con lo establecido en la Norma UNE-EN ISO 945 (Clasificación del Grafito en las Fundiciones).

El contenido en cementita será inferior al 4 %. No se admitirá la presencia de cristales de cementita o steadita en forma de red continua, con independencia del tamaño de dichos cristales.

I.2.- RESISTENCIA A LA TRACCIÓN Y DUREZA.

De conformidad con la Norma UNE-EN 15591, las columnas serán de fundición gris perlítica con grafito laminar Tipo FG-20 y tendrán como mínimo las siguientes características mecánicas:

- Resistencia a la Tracción 20 Kg/mm² 200 N/mm².
- Dureza entre 175 y 235 Unidades Brinell.

En el caso de fundición nodular y de acuerdo con la Norma UNE-EN 1563, tendrán como mínimo las siguientes características mecánicas:

- Resistencia a la Tracción 500 N/mm2.
- Límite convencional de elasticidad 320 N/mm2.
- Alargamiento 7%
- Dureza Brinell (EN-GJS-500-7) entre 160 y 210 HB

I.3.- DIMENSIONAMIENTO.

Con independencia del diseño de las columnas, especificado en los correspondientes planos, su dimensionamiento se ejecutará ajustándose a lo preceptuado en los Reales Decretos 2.642/1.985 de 18 de Diciembre, 105/1.988 de 12 de Febrero y 401/1.989 de 14 de Abril, Ordenes Ministeriales de 11 de Julio de 1.986, 16 de Mayo y 12 de Junio de

1.989, y demás disposiciones concordantes en la materia, en relación con la Norma NBE-MV-101, Norma Tecnológica NTE-ECV y Normas UNE-EN 40-3-1 (Candelabros: Cálculo de cargas), y UNE-EN 40-3-2 (Candelabros: Verificación del Proyecto mediante Ensayos).

I.4.- ESPESORES Y PESO.

En consonancia con el diseño de cada tipo de columna, los espesores de las paredes se fijarán de acuerdo con el dimensionamiento de las mismas, en concordancia con la normativa señalada en el epígrafe anterior. Todo ello, en función de la altura y diámetros de la columna, número de aparatos de alumbrado a instalar, así como superficie al viento de los mismos y de la propia columna.

De conformidad con los diámetros de las columnas, con carácter general, se establecen los siguientes espesores mínimos de las paredes de la base y del fuste, entendiéndose por tal la parte superior de menos sección de la columna con forma generalmente cilíndrica o troncocónica, siendo el resto la base hasta la placa de anclaje.

DIÁMETRO COLUMNA (mm). (punto de medida)	ESPESOR PAREDES (mm).	
	BASE	FUSTE
Ø < 100	20 - 25	15
100 < Ø < 200	15 - 20	12
Ø > 200	12 - 15	10 - 12

En todos los casos, los espesores de las paredes, de las columnas serán como mínimo de 10 mm. y en su diseño se procurará evitar cambios bruscos de sección y los ángulos salientes muy agudos. Los espesores mínimos establecidos se cumplirán en todas las partes de las paredes de las columnas.

En la zona crítica de anclaje o placa base de las columnas, que soporta esfuerzos de flexión, se reforzará el espesor de dicha placa o bien se preverán cartabones, o ambas soluciones a la vez. El tamaño de la placa de anclaje será el adecuado y su espesor mínimo será de 25 mm.

En cualquier caso, además de la verificación dimensional, se controlarán los espesores de las columnas efectuando su medición en las distintas secciones, y en todos los supuestos se pesarán las columnas, dado que el incumplimiento del peso, pondrá en evidencia la carencia de los espesores correctos.

I.5.- LIMPIEZA.

Vaciado el macho y efectuado el desmoldeo, se someterá a la columna a una limpieza mediante chorro abrasivo de granallado con bola de acero. Posteriormente se procederá a la eliminación de rebabas y sistemas de eliminación por rebariado manual. Las zonas interiores estarán libres de armaduras, puntas, etc.

Una vez fundida la columna, no se efectuará sobre ella operaciones que puedan modificar o alterar sus características físicas o físico - metalúrgicas, tales como reparaciones o recargues de soldadura, etc.

I.6.- MECANIZACIÓN.

Cuando las columnas tengan una altura superior a 4 metros y se requiera el ensamblaje de dos piezas, ambas se someterán a una previa mecanización, mediante las correspondientes operaciones de refrentado, cilindrado, taladrado y mandrinado, efectuándose la sujeción de las mismas por medio de sistema adecuado, como mínima con 3 tornillos prisioneros situados a 120º en un plano y de igual forma en otro plano distinto para la buena sujeción de ambas piezas Toda la tornillería será de acero inoxidable.

I.7.- ACABADO.

Las columnas deberán estar libres de poros, coqueras, rechupes o cualquier otro defecto que impida la correcta utilización de las mismas. El acabado superficial deberá ser idóneo.

Una vez limpia y exenta de polvo la columna, se procederá a extender una capa de 70 micras de espesor de imprimación anticorrosiva de epoxi o clorocaucho, según se especifique. Los pigmentos anticorrosivos utilizados en la imprimación serán fosfatos de cinc y deberán estar exentos de cromatos y plomo.

Transcurridas 24 horas, se dará una capa de pintura de acabado de epoxi o clorocaucho, de acuerdo con la imprimación anticorrosiva realizada, con un espesor mínimo de 60 micras de película seca.

En caso de efectuarse mecanizado, antes del mismo se extenderá la capa de imprimación anticorrosiva, luego se efectuará el mecanizado y, por último, se dará la capa de pintura de acabado.

En consonancia con las prescripciones establecidas en los epígrafes anteriores, corresponderá al Fundidor la responsabilidad en el cumplimiento de las mismas en lo referente a la composición química, microestructura, características mecánicas, dimensionamiento, espesores y peso, así como limpieza, mecanización y acabado de las columnas de fundición.

I.8.- IMPLANTACIÓN DE COLUMNAS.

Ejecutada la cimentación se procederá a instalar las tuercas inferiores en los pernos, que se nivelarán, y posteriormente las arandelas inferiores. Una vez realizadas estas operaciones, se izará la columna de forma que la placa de anclaje apoye sobre las arandelas, atravesando con cierta holgura los pernos los agujeros de la citada placa.

Luego se instalarán las arandelas y tuercas superiores de sujeción procediéndose, en su caso, a la nivelación de la columna manipulando las tuercas inferiores. Una vez realizadas estas operaciones, se izará la columna de forma que la placa de anclaje apoye sobre las arandelas, atravesando con cierta holgura los pernos los agujeros de la citada placa.

Posteriormente se rellenará convenientemente con hormigón H-200 de árido fino el espacio comprendido entre la cara superior de la cimentación y la placa de anclaje de la columna. La parte superior de los pernos se cubrirá con la cota final de pavimentación.

I.9.- CONTROL DE CALIDAD.

Deberá indicarse la procedencia de las columnas, concretando el Fundidor o Empresa Fundidora fabricante de las mismas.

Así mismo, se personalizarán las columnas una a una, mediante marcado en el modelo antes de fundir.

Se agruparán las columnas por coladas, señalando el número de colada y la cantidad de columnas o piezas fundidas por colada.

El Fundidor o Empresa Fundidora entregará las columnas por coladas acompañando para cada una de ellas, la siguiente documentación:

- Nombre o razón social de la Empresa Fundidora.
- Responsable del Certificado de Especificaciones Técnicas o de Resistencia a la Tracción.
- Número de columnas o piezas fabricadas en la colada.
- Modelo y cantidad de columnas o piezas que certifica en la colada, detallando las correspondientes identificaciones.
- Espesores de las distintas secciones de una columna adecuadamente identificada.
- Certificado de Especificaciones Técnicas conteniendo:
 - Análisis de la composición química determinando cinco elementos (carbono, silicio, manganeso, azufre y fósforo).
 - Dureza.
 - Microestructura.

- Forma y tamaño del grafito.
- Certificado de Resistencia a la Tracción que tendrá carácter optativo al Certificado de Especificaciones Técnicas, al considerarse suficiente.

El Fundidor o Empresa Fundidora aportará probetas de cada colada, identificándolas en el modelo antes de fundir, al objeto de que un Laboratorio independiente realice las pruebas que estime convenientes, antes de dar su conformidad.

Con el fin de poder ejecutar, en su caso, los ensayos de comprobación que se estimen pertinentes, todas las columnas o piezas dispondrán en la placa base de un testigo de control, en forma de mamelón cilíndrico de 30 mm de diámetro y longitud suficiente.

Si se considera procedente, se verificarán los diámetros, cotas y en general, las dimensiones de las columnas, efectuándose posteriormente el pesaje de las mismas y comprobando los espesores de las paredes de las mismas, así como el posible desplazamiento del macho.

Se examinará, en su caso, la mecanización de las uniones, así como el sistema de ensamblaje, terminación, limpieza y pintura, mediante inspección visual, medida de espesores y ensayos de adherencia de las capas de pintura.

Los ensayos y mediciones se realizarán sobre un lote de columnas determinado por los criterios de muestreo que establece la Norma UNE-66.020-1:2002, 66020-1 y 66020-2, correspondiente a la Tabla MIL-STD 105 D-NCA=1, es decir, con nivel de inspección II y nivel de calidad I. Cuando el resultado de los ensayos resulte desfavorable, para el resto de columnas a suministrar, como mínimo se realizarán ensayos de control de calidad a una columna por colada. Cualquier valor fuera de tolerancias implicará el rechazo de la totalidad de las columnas de fundición suministradas correspondientes a la colada.

Aún cuando se cumplimente todo lo anterior, podrá girarse visita de inspección a la Empresa Fundidora donde se constatará la calidad del modelo, el sistema de moldeo y el proceso de elaboración de la fundición de hierro.

ARTÍCULO 3.3.5.- HORMIGONES.

Para la fabricación de hormigones se deberá tener en cuenta la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Los distintos tipos de hormigón a emplear en las obras son los siguientes:

TIPO	TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO en (mm)	RESISTENCIA CARACTERIST. COMP. (28días) en (N/mm ²)
Armado:		
HA-35	22	35
HA-30	22	30
HA-25	22	25
En masa estructural:		
HM-30	22	30
HM-25	22	25
HM-20	22	20
En masa no estructural:		
HM-15	40-22	15
HM-12,5	40	12,5
HM-6	40	6

El cemento a emplear será I-42,5 (UNE-EN 197-1), que a efectos de la Instrucción EHE se trata de un cemento de endurecido rápido, siempre que su relación agua/cemento sea menor o igual que 0,50.

El tamaño máximo del árido será el definido en la designación del hormigón, pero en ausencia de ésta el Ingeniero Inspector de la obra podrá decidir el más conveniente en cada caso y para cada tipo de hormigón.

La máxima relación agua/cemento en función de la clase de exposición ambiental, para conseguir una adecuada durabilidad del hormigón, será la siguiente:

CLASE	I	IIa	IIb	Qa	Qb	Qc	E
A/C para HA	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45	0,45	0,50
A/C para HM	0,65	--	--	0,50	0,50	0,45	0,50

El mínimo contenido de cemento en función de la base de exposición ambiental, para conseguir una adecuada durabilidad del hormigón, será la siguiente:

CLASE	I	IIa	IIb	Qa	Qb	Qc	E
CEMENTO para HA (Kg/m³)	250	275	300	325	350	350	300
CEMENTO para HM (Kg/m³)	200	--	--	275	300	325	275

En ningún caso, la dosificación podrá exceder de cuatrocientos kilogramos de cemento por metro cúbico de hormigón (400 Kg/m³).

Con carácter orientativo, las resistencias mínimas compatibles con los requisitos de durabilidad, en función de la clase de exposición ambiental, serán las siguientes:

CLASE	I	IIa	IIb	Qa	Qb	Qc	E
RESISTENCIA para HA (N/mm²)	25	25	30	30	30	35	30
RESISTENCIA para HM (N/mm²)	20	--	--	30	30	35	30

Como norma general, la utilización de los distintos hormigones se efectuará atendiendo a la siguiente relación:

- a) Hormigón con una resistencia de 30 N/mm²:

- Arquetas de derivación, paso o cruce de calzada de 40x40 cms y de 60x60 cms.
- b) Hormigón con una resistencia de 20 N/mm²:

- Cimentaciones.
- c) Hormigón con una resistencia de 12,5 N/mm²:

- Envuelta de los conductos de alumbrado de PVC-U liso tipo de presión PN-6 o de PEAD (450N) corrugado exterior e interior liso de 110 mm de diámetro, en las canalizaciones a ejecutar en acera, tierra o cruce de calzada.

Los hormigones que deberán utilizarse cuando exista peligro de ataque por aguas selenitosas o existan contactos con terrenos yesíferos, deberán contener la dosificación adecuada de cemento Portland resistente al yeso (denominación SR). Los citados hormigones, como norma general, deberán adoptarse cuando el porcentaje de sulfato soluble en agua expresado en SO₄ de las muestras del suelo sea superior al cero con dos por ciento (0,2%), o cuando en las muestras de agua del subsuelo, el contenido de SO₄ sea superior a cuatrocientas partes por millón (0,04%). El cemento a emplear será I-42,5/SR (UNE-80303-1,80303-2 y 80303-3).

La consistencia de todos los hormigones que se utilicen, salvo circunstancia justificadas ante la Inspección de la obra, será plástica correspondiente a un asiento del cono de Abrams comprendido entre tres (3) cms y cinco (5) cms con una tolerancia de ±1.

En zanjas, relleno de trasdós, etc, serán de consistencia blanda (asiento 6-9 cms) e incluso fluida (asiento 10-15 cms).

En condiciones ambientales normales (no calurosas) el tiempo transcurrido entre la adición del agua del amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no será mayor de una hora y media (1 ½ h).

Los hormigones de central transportados por cubas giratorias, deberán ponerse en obra dentro de la hora y media posterior a la adición de agua del amasado, no siendo admisibles los amasijos con un tiempo superior. Cada carga de hormigón fabricado en central irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Inspección Facultativa.

El recubrimiento nominal de las armaduras de los hormigones en función de la clase de exposición ambiental, para conseguir una adecuada durabilidad, será la siguiente:

CLASE	I	IIa	IIb	Qa	Qb	Qc
RECUBR.(mm)	30	35	40	50	50	50

Todos los hormigones se compactarán y curarán debidamente. A título orientativo el método de compactación adecuado para hormigones plásticos es la vibración normal. La duración mínima del curado será de 5 días. La altura máxima de vertido libre del hormigón, será de un metro (1mts). Deberá suspenderse el hormigonado cuando la temperatura de ambiente sea superior a cuarenta grados centígrados (40°C) y siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados (0°C).

Control de Calidad.

El Contratista está obligado a llevar un control interno de las tareas específicas que le competen dentro del proceso constructivo, así como a controlar que los subcontratistas y proveedores disponen de sus propios controles internos.

	MATERIALES	CONTROL	ENSAYOS	COEF. SEGUR.
HORMIGÓN	HA-30 HA-25 HM-30 HM-20	Reducido	Consistencia Resistencia	γc = 1,50
EJECUCIÓN		Reducido		γg = 1,60 γg* = 1,80 γq = 1,80

En cuanto al mortero de cemento a utilizar en las terminaciones de las arquetas o de las cimentaciones con el pavimento de terminación será del tipo M-250 Kgs/m³.

ARTÍCULO 3.3.6.- CIMENTACIONES.

Para las cimentaciones de los puntos de luz, en todos los casos se utilizará hormigón HM-20 de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 22 mm en terreno de exposición Clase Normal Subclase humedad alta, de resistencia característica 20 N/mm², determinándose las dimensiones A y B del dado de hormigón en función de la altura del punto de luz y de conformidad con el cuadro establecido en las Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público.

En el caso de soportes que sustenten más de dos luminarias que tengan altura superior a 14 mts. o que se implanten en terrenos de baja resistencia, deberá realizarse el cálculo de la cimentación y su implantación requerirá autorización expresa.

Para las cimentaciones de los puntos de luz se utilizarán 4 pernos de anclaje que serán de acero con unas propiedades mecánicas mínimas según los requisitos de la Norma EN 10025 del tipo S 235 JR, doblados en forma de cachava y galvanizados, con roscado métrico en la parte superior realizado con herramientas de tallado y no por extrusión del material, y que llevarán doble zunchado con redondo de 8 mm de diámetro soldado a los 4 pernos.

Finalizada la excavación se ejecutará la cimentación, situando previamente y de forma correcta la plantilla con los cuatro pernos con doble zunchado perfectamente nivelados y fijos. Se situará así mismo correctamente y con la curvatura idónea, el tubo de plástico corrugado, cuyo diámetro será de dimensiones convenientes, como mínimo 100 mm, para que pasen holgadamente los conductores. El vertido y demás operaciones de hormigonado se realizarán de forma tal, que no se varíe o modifique en modo alguno la posición de los pernos y del tubo de plástico corrugado.

Transcurrido el tiempo necesario para el fraguado de la cimentación, se procederá a instalar las tuercas inferiores en los pernos que se nivelarán, y posteriormente las arandelas inferiores. Una vez realizadas estas operaciones, se izará el soporte de forma que la base apoye sobre las arandelas, atravesando holgadamente los pernos los agujeros de la placa base.

Posteriormente se instalarán las arandelas superiores y las tuercas superiores de sujeción procediéndose, en su caso, a la nivelación del soporte manipulando las tuercas inferiores. Una vez efectuada correctamente la nivelación, se apretarán convenientemente las tuercas superiores, fijando definitivamente el soporte, pudiéndose instalar, en su caso, contratuercas.

Todas las tuercas y arandelas serán idénticas y terminada la fijación del soporte, se rellenará convenientemente con mortero de hormigón M-250 de árido fino el espacio comprendido entre la cara superior del dado de hormigón y la placa base del soporte. Las terminaciones se realizarán de acuerdo con los Planos de Proyecto.

ARTÍCULO 3.3.7.- ZANJAS.

Se considerarán tres tipos de zanjas: en primer término en aceras, arcenes y medianas, en segundo lugar en jardines, y finalmente en cruces de calzadas.

ARTÍCULO 3.3.7.1.- ZANJAS EN ACERAS, ARCENES Y MEDIANAS.

La zanja bajo aceras, arcenes y medianas, pavimentadas o de suelo de tierra, tendrán una profundidad adecuada, aproximadamente de 71 cms, de manera que la superficie superior de los dos tubos de plástico liso se encuentre a una distancia de 50 cms por debajo de la rasante del pavimento o suelo de tierra y una anchura de 40 cms, pudiéndose admitir, previa autorización, una anchura de 30 cms en el caso de existencia de otras canalizaciones y servicios que dificulten la ejecución de la zanja de alumbrado público.

El fondo de la zanja de dejará limpio de piedras y cascotes, instalando posteriormente separadores PVC tipo telefónica, cada 100 cms, y colocando dos tubos de PVC-U liso tipo presión PN6, según norma UNE-EN-1452, de 110 mm de diámetro y 2,7 mm de espesor mínimo o tubos de PEAD - 450N (corrugado exterior y liso interior) de 110 mm de diámetro según la norma UNE-EN-50086-1 y 50086-2-4, sobre dichos separadores, a una distancia mínima entre sí de 3 cms, rellenando el fondo de la zanja y recubriendo los tubos con hormigón HM-12,5 de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 40 mm en terreno de exposición Clase Normal Subclase humedad alta, de resistencia característica 12,5 N/mm² y un espesor de 10 cms por encima de los mismos, tal y como se indica en los planos del Proyecto. El resto de la zanja se rellenará con productos de aportación seleccionados hasta su llenado total, compactándolo mecánicamente por tongadas no superiores a 15 cms. Las densidades de compactación exigidas serán el 98 % del Proctor modificado.

A 15 cms de la parte superior del dado de hormigón, donde se encuentran los tubos de plástico, se colocará una malla de señalización de color verde, de 40 cms de ancho en zanja de 40 cms de anchura y de 30 cms en zanja de 30 cms. La terminación de la zanja se ejecutará reponiendo el tipo de pavimento o suelo de tierra existente inicialmente o proyectado.

ARTÍCULO 3.3.7.2.- ZANJA EN JARDINES.

La zanja bajo andadores, caminos peatonales y tierra de labor en jardines, tendrá una profundidad adecuada, aproximadamente de 71 cms de manera que la superficie superior de los dos tubos de plástico liso se encuentre a una

distancia de 50 cms por debajo de la rasante del andador, camino peatonal o césped y una anchura de 40 cms, admitiéndose una anchura de 30 cms en el caso de un único tubo de plástico liso.

La zanja transcurrirá a ser posible por los andadores y caminos peatonales, y en la parte próxima a la zona verde o, en su caso, por la zona verde, junto a dichos andadores y caminos peatonales, sin que en las proximidades de la zanja se planten árboles de raíz profunda. El fondo de la zanja se dejará limpio de piedras y cascotes, instalando posteriormente separadores de PVC tipo "telefónica" cada 100 cms y colocando dos tubos de PVC-U liso tipo de presión PN6, según norma UNE-EN-1452, de 110 mm de diámetro y 2,7 mm de espesor mínimo o tubos de PEAD - 450N (corrugado exterior y liso interior) de 110 mm de diámetro según la norma UNE-EN-50086-1 y 50086-2-4, sobre dichos separadores, a una distancia mínima entre si de 3 cms, rellenando el fondo de la zanja y recubriendo los tubos con hormigón HM-12,5 de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 40 mm en terreno de exposición Clase Normal Subclase humedad alta, de resistencia característica 12,5 N/mm² y un espesor de 10 cms por encima de los mismos, tal y como se indica en los planos del Proyecto. En el caso de un único tubo de plástico una vez limpiado el fondo de la zanja, se preparará un lecho de hormigón de resistencia característica 12,5 N/mm² de 10 cms de espesor, colocando el tubo de plástico liso y recubriéndolo con dicho hormigón con un espesor de 10 cms por encima del mismo.

El resto de la zanja se rellenará con productos de aportación seleccionados hasta su llenado total, compactándolo mecánicamente por tongadas no superiores a 15 cms. Las densidades de compactación serán el 98 % del Proctor modificado. A 15 cms de la parte superior del dado de hormigón, donde se encuentra el tubo o tubos de plástico, se colocará una malla de señalización de color verde, de 40 cms de ancho en zanja de 40 cms de anchura y 30 cms en zanja de 30 cms. La terminación de la zanja se ejecutará reponiendo el tipo de pavimento o tierra de labor existente inicialmente o proyectado.

ARTÍCULO 3.3.7.3.- ZANJA EN CRUCES DE CALZADA.

La zanja tipo cruce de calzada tendrá una profundidad adecuada, aproximadamente de 105 cms, de manera que la superficie superior de los tubos de plástico más próxima a la calzada se encuentre a una distancia de 70 cms por debajo del pavimento de la misma, y una anchura de 40 cms. El fondo de la zanja se dejará limpio de piedras y cascotes, preparando un lecho de hormigón HM-12,5 de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 40 mm en terreno de exposición Clase Normal Subclase humedad alta, de resistencia característica 12,5 N/mm² de 10 cms de espesor, colocando dos tubos de PVC-U liso tipo de presión PN6, según norma UNE-EN-1452, de 110 mm de diámetro y 2,7 mm de espesor mínimo o tubos de PEAD - 450N (corrugado exterior y liso interior) de 110 mm de diámetro según la norma UNE-EN-50086-1 y 50086-2-4 a 3 cms de distancia entre si, e instalando sobre dichos tubos, apoyados en el lecho de hormigón, separadores de PVC tipo "telefónica" cada 100 cms y colocando dos tubos de plástico de idénticas características a los mencionados anteriormente sobre los citados separadores, a una distancia mínima entre si así mismo de 3 cms, rellenando y recubriendo los cuatro tubos con el mismo tipo de hormigón HM-12,5 y un espesor de 15 cms por encima de los mismos, tal y como se indica en los planos del Proyecto.

El resto de la zanja se rellenará con hormigón HM-6 consistencia blanda, tamaño máximo del árido 40 en terreno de exposición Clase Normal Subclase humedad alta, al objeto de evitar posibles asentamientos. A 10 cms de la parte superior del dado de hormigón, donde se encuentran los tubos, se colocará una malla de señalización de color verde, de 40 cms de ancho.

ARTÍCULO 3.3.7.4.- CRUCES CON OTRAS CANALIZACIONES.

En los cruces con canalizaciones eléctricas o de otra naturaleza (agua, alcantarillado, teléfonos, gas, etc.), se dispondrán dos tubos de PVC-U liso tipo de presión PN6, según norma UNE-EN-1452, de 11 cms de diámetro y 2,7 mm de espesor mínimo, rodeado de una capa de hormigón HM-12,5 de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 40 mm en terreno de exposición Clase Normal Subclase humedad alta, de resistencia característica 12,5 N/mm² de 10 cms de espesor. La longitud de los tubos hormigonados será como mínimo de 1 metro a cada lado de la canalización existente, debiendo ser la distancia entre ésta y la pared exterior de los tubos de plástico de 20 cms por lo menos.

En el caso de que las secciones de los conductores eléctricos de los circuitos de alimentación sean elevadas, se adoptarán tubos de plástico liso de diámetro adecuado, en cumplimiento de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-21. Así mismo, en el caso de dificultades en los cruces con otras canalizaciones se adoptarán las soluciones más idóneas. Los tubos a utilizar en las canalizaciones serán de plástico liso de PVC-U del tipo de presión de 6

atmósferas como mínimo (PN6) y respecto a ensayos, cumplimentarán lo dictaminado en la norma UNE-EN-1452 o tubos de PEAD - 450N (corrugado exterior y liso interior) de 110 mm de diámetro según la norma UNE-EN-50086-1 y 50086-2-4.

ARTÍCULO 3.3.8.- ARQUETAS.

Se consideran de dos tipos, las de derivación a punto de luz o de paso de conductores, tanto en zanjas, aceras, arcones y medianas, así como en zanjas en jardines, y las arquetas tipo cruce de calzada. En todos los casos se dará una pequeña inclinación a las caras superiores con el fin de evitar la entrada de agua.

ARTÍCULO 3.3.8.1.- ARQUETA DE DERIVACIÓN A PUNTO DE LUZ.

Las arquetas de derivación a punto de luz que se realicen con hormigón serán del tipo HM-30 de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 22 mm en terreno de exposición Clase Normal Subclase humedad alta, de resistencia característica 30 N/mm² y un espesor mínimo de paredes de 15 cms, siendo las dimensiones interiores en el caso de zanjas de aceras, arcones y medianas de 60x60 cms, pudiéndose admitir de 40x40 cms y una profundidad mínima de 81 cms, mientras que en zanjas en jardines las dimensiones interiores serán siempre de 40x40x cms y 81 cms de profundidad, siempre y cuando de las arquetas no se deriven para tres o cuatro ramales en cuyo caso serán de 60x60x81 cms. En todo caso, la superficie inferior de los tubos de plástico liso estará a 10 cms sobre el fondo permeable de la arqueta.

Las arquetas de derivación a punto de luz que se realicen con piezas de material termoplástico de polipropileno reforzado con cargas, serán modulares y desmontables por lo que las paredes se ensamblarán entre sí, tendrán un espesor mínimo de paredes de 2,5 mm hasta una altura de 60 cms y de 3 mm en los 20 superiores y con espesores mínimos de los nervios de 2,5 mm. Las características químicas del material serán las siguientes: inertes, ignífugo, no contaminantes, reciclables, insolubles en agua, resistentes a los ácidos, álcalis, etc., no envejecerán por los agentes climatológicos adversos, inalterables a las bacterias, hongos, mohos e invulnerables a los roedores, las dimensiones serán idénticas a las de hormigón.

Las arquetas irán dotadas de marco y tape de fundición nodular de grafito esferoidal tipo EN-GJS-500-7 según norma UNE-EN 1563 y Clase/C-250 según la norma UNE-EN-124, con testigo control de forma troncocónica de diámetro 15 mm salida 3º. El anclaje del marco solidario con él mismo, estará constituido por cuatro escuadras situadas en el centro de cada cara, de 5 cms de profundidad, 5 cms de saliente y 10 cms de anchura, con un peso de tape de 36,8 Kg y de marco 11,2 Kg para arquetas de 60x60 cms y de 13,6 y 6,4 Kg respectivamente para tape y marco en arquetas de 40x40 cms, según los planos del Proyecto.

El tape de la arqueta tendrá dos agujeros la arqueta de 60x60 cms y un agujero la de 40x40 cms, para facilitar su levantamiento, constando en el mismo la leyenda "Ayuntamiento de Zaragoza - Alumbrado Público", y en el fondo de la arqueta, formado por el propio terreno y libre de cualquier resto de hormigón, se dejará un lecho de grava gruesa de 10 cms de profundidad para facilitar el drenaje. En este tipo de arqueta se situarán los tubos de plástico liso descentrados respecto al eje de la arqueta, a 5 cms de la pared opuesta a la entrada del conductor al punto de luz y separando ambos tubos 5 cms, al objeto de facilitar el trabajo en la arqueta.

En la pared contigua citada anteriormente, al efectuar las operaciones de hormigonado, se enclaustrará verticalmente o bien se fijará mediante tiros, un perfil de PVC acanalado y ranurado (telerail) en forma de doble S y de longitud tal que, partiendo de la cara inferior de los tubos de plástico liso, quede a 10 cms del marco de la arqueta y a la distancia necesaria a la pared de la arqueta, para la posterior fijación de las bridas sujetacables, de forma que los conductores no estén tensos, sino en forma de bucle holgado.

A 20 cms de la parte superior de la arqueta, se situarán en sentido transversal a la pared de entrada del conductor al punto de luz, perfil idéntico mencionado con anterioridad (telerail) de longitud adecuada, según las dimensiones de la arqueta, sujetos en sus extremos a unas piezas de polipropileno reforzado en forma de L de dimensiones 40x40 mm, 160mm de longitud y 4 mm de espesor, que se sujeta mediante tornillos o tiros adecuados a las paredes de hormigón de la arqueta. Sobre dicho perfil se situará, mediante tornillos y tuercas de material plástico, la caja de derivación a punto de luz, de características adecuadas, dotada de fichas de conexión y fusibles calibrados que cumplimentarán la norma UNE 60127-1, debiendo llevar grabado el calibre y la tensión de servicio.

La caja de derivación será plastificada y tendrá un aislamiento suficiente para soportar 2,5 veces la tensión de servicio, así como la humedad e incluso la condensación.

Cuando varíe la sección de los conductores, y al objeto de proteger las líneas en la arqueta correspondiente, se instalará sobre el perfil indicado una caja de protección de similares características a las indicadas en el caso de derivación a punto de luz, dotada así mismo de fichas de conexión y fusibles calibrados. Si la instalación es subterránea, se procederá, a fin de evitar las cajas de protección de cambio de sección, a proteger en cabecera de circuito (C.M.M.) con c/c calibrados, la intensidad máxima admisible del conductor subterráneo de menor sección, es decir, de 6 mm² RV-0,6/1KV que es de 35 amps.

Si se produjera una derivación o ramal a instalación aérea, en el punto de dicha conexión se procederá a proteger en dicho punto el cambio de sección con c/c calibrados para la intensidad máxima admisible del conductor aéreo de menor sección instalado.

La terminación de la arqueta en su parte superior se enrasará con el pavimento existente o proyectado. La reposición del suelo en el entorno de la arqueta se efectuará reponiendo el pavimento, suelo de tierra o jardín, existente o proyectado.

ARTÍCULO 3.3.8.1.1.- PERFILES EN ARQUETAS DE POLIPROPILENO.

Todos los perfiles, longitudinales, transversales, escuadras que forman parte de las paredes de las arquetas, tornillos, tuercas y arandelas serán del mismo material que la arqueta y su situación idéntica a las de hormigón.

ARTÍCULO 3.3.8.2.- ARQUETA TIPO CRUCE DE CALZADA.

Las arquetas de cruce de calzada que se realicen con hormigón serán del tipo HM-30 de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 22 mm en terreno de exposición Clase Normal Subclase humedad alta, de resistencia característica 30 N/mm², con un espesor en las paredes de 15 cms y una profundidad de 1,30 metros. En todo caso, la superficie inferior de los tubos de plástico de presión de 6 atmósferas quedará como mínimo a 10 cms sobre el fondo permeable de la arqueta. Las dimensiones interiores serán de 0,60 x 0,60 metros y la profundidad indicada, dotada con marco y tape de fundición nodular, de idénticas características a las establecidas para las arquetas de derivación a punto de luz, y en el fondo de la arqueta se dejará un lecho de grava gruesa de 15 cms de profundidad para drenaje.

Las arquetas de cruce de calzada que se realicen con piezas de material termoplástico de polipropileno reforzado con cargas, serán modulares y desmontables por lo que las paredes se ensamblarán entre sí, tendrán un espesor mínimo de paredes de 2,5 mm hasta una altura de 60 cms y de 3 mm en los 60 superiores y con espesores mínimos de los nervios de 2,5 mm.

Las características químicas del material serán las siguientes: inertes, ignífugo, no contaminantes, reciclables, insolubles en agua, resistentes a los ácidos, álcalis, etc., no envejecerán por los agentes climatológicos adversos, inalterables a las bacterias, hongos, mohos e invulnerables a los roedores, las dimensiones serán idénticas a las de hormigón.

En casos especiales, podrá autorizarse la utilización de la arqueta de cruce para derivación de punto de luz, instalando en la misma las piezas de polipropileno reforzado en forma de L y el perfil de PVC, la caja de derivación a punto de luz, según lo previsto en las arquetas de derivación a punto de luz o con perfiles de polipropileno en el caso de arquetas de éste tipo.

ARTÍCULO 3.3.8.3.- ENSAYOS.

El control de materiales de ejecución de las zanjas y arquetas, así como los ensayos a realizar se ajustará a lo dispuesto en la instrucción de hormigón estructural EHE. Se realizarán ensayos de compactación de todas las zanjas, no pudiéndose ejecutar su terminación hasta tanto se verifique que las densidades de compactación sean como mínimo el 98 por ciento del Proctor modificado.

Las arquetas que se realicen con material termoplástico, polipropileno reforzado con cargas, cumplimentarán los métodos de ensayo según las siguientes normas UNE-EN ISO:178, 180, 527, 1133 y 1183.

Mediante análisis metalográfico del testigo de control o mamelón troncocónico de los tapes de arqueta, o en su caso de un tape, se comprobará que el tipo de fundición se ajusta a las características exigidas. Cuando se estime necesario, un tape de arqueta tomado al azar de un lote, se someterá a ensayo de compresión.

ARTÍCULO 3.3.9.- CONDUCTORES.

Serán de cobre recocido para aplicaciones eléctricas según norma UNE-20003 con formación de alambre correspondientes a la clase 2 según especificaciones de la norma UNE-21022-82, aislamiento según la norma UNE 21123-91/1 e IEC 502, cubierta de acuerdo con la norma UNE 21123-91/1. Los conductores serán de cobre del tipo RV-0,6/1KV.

En las bobinas del conductor deberá figurar el tipo del mismo, la sección y el nombre del fabricante, no admitiéndose conductores que presenten desperfectos superficiales, o que no vayan en las bobinas de origen.

Podrán realizarse ensayos de tensión, aislamiento, de propagación de la llama, verificación dimensional, medida de la resistencia eléctrica y control de continuidad, así como los siguientes ensayos para aislamientos y cubiertas: determinación de las propiedades mecánicas, ensayo de pérdida de masa, presión, plegado, alargamiento, choque a baja temperatura y resistencia a la fisuración.

ARTÍCULO 3.3.10.- REDES SUBTERRÁNEAS.

En las redes subterráneas los conductores serán de cobre del tipo RV-0,6/1 KV, según denominación norma UNE, y serán unipolares constituidos por tres conductores independientes o fases iguales, y uno así mismo independiente y de idéntica sección para el conductor neutro, debido a las tensiones de pico, sobreintensidades en el arranque y armónicos que se presentan en el caso de lámparas de descarga, todo ello de conformidad la reglamentación vigente.

Las secciones del conductor a instalar serán las resultantes de los cálculos eléctricos realizados pero, de acuerdo con la instrucción ITC-BT-09, la sección mínima del conductor en red subterránea será de 6 mm². A los efectos de posibles ampliaciones en las instalaciones de alumbrado público, se considera recomendable sobredimensionar las secciones de los conductores de las acometidas de los centros de transformación o redes de distribución de la Compañía suministradora a los centros de mando y medida.

En la instalación eléctrica interior de los soportes, la sección mínima de los conductores de alimentación de las luminarias será de 2,5 mm², y dichos conductores carecerán en el interior de los soportes de todo tipo de empalmes. Los conductores de alimentación a los puntos de luz que van por el interior de las columnas y báculos, deberán ser soportados mecánicamente en la parte superior de los soportes, no admitiéndose que cuelguen directamente del portalámparas, ni que los conductores soporten esfuerzos de tracción.

El tendido de los conductores se hará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas, no dándose a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo, en las arquetas de cruce, se dispondrán rodillos para tender y tirar el conductor adecuadamente.

En los circuitos eléctricos, y a los efectos de protección del conductor, se instalarán fusibles calibrados en cada cambio de sección del mismo, situados en la línea de menor sección en la arqueta donde se produzca dicho cambio, en una caja de material plástico libre de halógenos con estanqueidad adecuada y aislamiento suficiente para soportar 2,5 veces la tensión de servicio, así como la humedad e incluso la condensación, siendo sus dimensiones adecuadas.

Si bien lo más idóneo, con el fin de evitar la proliferación en las instalaciones de alumbrado público de cajas de protección de líneas por cambios de sección, será el de proteger en cada circuito o salida previsto en el cuadro de maniobra, el conductor subterráneo de menor sección que se pueda instalar (6 mm² del tipo RV-0,6/1KV), que corresponde a una intensidad máxima admisible de 37 amps, bien con c/c calibrados o bien con interruptores magnetotérmicos unipolares de 10 KA de poder de corte como mínimo.

Caso de realizar ramales, de instalación subterránea a aérea, se preverá en dicho punto una caja de material plástico libre de halógenos con estanqueidad adecuada con c/c calibrados para proteger como mínimo la intensidad máxima admisible del conductor aéreo que se pueda instalar (4 mm² tipo RV-0,6/1KV).

De acuerdo con la ITC-BT-09 cada punto de luz estará dotado de dispositivos de protección contra cortocircuitos, para lo cual en todas las arquetas de derivación a punto de luz se instalará una caja de características técnicas idénticas a las señaladas en el párrafo anterior y de dimensiones adecuadas, dotadas de fichas de conexión y fusibles calibrados que cumplimentarán la norma UNE 21103-2-1.

ARTÍCULO 3.3.10.1.- EMPALMES Y DERIVACIONES.

Los empalmes y derivaciones a punto de luz, se efectuarán siempre en las arquetas tal y como se señala en las Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público. La elección de fases se hará de forma alternativa de modo que se equilibre la carga.

Los empalmes y derivaciones se realizarán a presión con el mayor cuidado a fin de que tanto mecánica como eléctricamente responda a iguales condiciones de seguridad que el resto de la línea. Al preparar las diferentes vanos se dejará el aislante preciso en cada caso y la parte del conductor sin él estará limpio, careciendo de toda materia que impida su buen contacto.

El aislamiento del conductor no puede quedar nunca expuesto al ambiente exterior por más tiempo que el preciso para realizar el trabajo. Los extremos de los conductores almacenados deberán encintarse para evitar la entrada de humedad.

En todo caso, se estará a lo dispuesto en las instrucciones ITC-BT-09 y 21 y demás instrucciones que le sean de aplicación.

ARTÍCULO 3.3.10.2.- LÍNEAS Y PUESTA A TIERRA.

La puesta a tierra de los soportes de los puntos de luz a cielo abierto, se realizará conectando individualmente cada soporte, mediante el conductor de cobre con aislamiento reglamentario de 16 mm² de sección, sujeto al extremo superior del soporte de acuerdo con lo indicado en las Normas Técnicas Municipales para instalaciones de alumbrado público, a una línea de enlace con tierra de conductor de cobre con aislamiento reglamentario, con una sección mínima de 16 mm², en cumplimiento al artículo 10 de la ITC-BT-09.

Para las luminarias Clase I se conectarán al punto de puesta a tierra del soporte con conductor unipolar aislado de cobre de 2,5 mm² de sección mínima y aislamiento reglamentario V-750 de color amarillo-verde de acuerdo con el artículo 9 de la ITC-BT-09.

Se instalará una o más picas de tierra, hincada en las arquetas cada tres soportes metálicos, o las necesarias para conseguir la resistencia adecuada en la arqueta correspondiente.

Las picas de tierra se hincarán cuidadosamente en el fondo de las arquetas, de manera que la parte superior de la pica sobresalga en 20 cms de la superficie superior del lecho de grava. La línea de enlace con tierra formando un bucle, así como el conductor de tierra del soporte de 16 mm² de sección, se sujetarán al extremo superior de la pica, mediante una grapa doble de paso de latón estampado.

Al objeto de garantizar la total continuidad de la línea de enlace con tierra, cuando se acabe la bobina del conductor de cobre de aislamiento reglamentario, en la arqueta correspondiente, se efectuará una soldadura de plata o sistema adecuado que garantice plenamente la continuidad eléctrica y mecánica de la línea de enlace con tierra, sin que en ningún caso al conductor se le someta a tensiones mecánicas, formando un bucle.

La toma de tierra de puntos de luz implantados en pasos inferiores se efectuará mediante circuito de tierra, en cuyos extremos del mismo se colocarán sendas picas, aunque lo normal es que se instalen placas de toma de tierra. La toma de tierra de los centros de mando se efectuará mediante pica o picas hincadas en una arqueta situada en lugar adecuado y próxima al centro de mando. En cualquier caso la resistencia de paso no será superior a 30 ohmios, no obstante se procurará que la resistencia a tierra sea del menor valor posible, para la selección de la sensibilidad de los interruptores diferenciales rearmables de los circuitos establecidos en el cuadro de maniobra. Las picas de toma de tierra cumplimentarán lo exigido en el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones complementarias del mismo.

ARTÍCULO 3.3.11.- REDES AÉREAS.

Se consideran dos tipos, las constituidas por conductores grapeados sobre fachada y las conducciones aéreas propiamente dichas en vanos entre postes de hormigón. En las redes aéreas los conductores serán de cobre del tipo RV-0,6/1 KV, según denominación norma UNE, y serán multipolares constituidas por tres fases y el neutro que tendrá la misma sección que las fases. Las secciones del conductor a instalar serán las resultantes de los cálculos eléctricos realizados, siendo la sección mínima de las mismas de 4 mm².

En los circuitos eléctricos y a efectos de protección del conductor, se instalarán fusibles calibrados en cada cambio de sección del mismo, situados en la línea de menor sección en una caja de material plástico libre de halógenos con estanqueidad adecuada y aislamiento suficiente para soportar 2,5 veces la tensión de servicio, así como la humedad e incluso la condensación, siendo de dimensiones adecuadas.

Si bien lo más idóneo, con el fin de evitar la proliferación en las instalaciones de alumbrado público de cajas de protección de líneas por cambios de sección, será el de proteger en cada circuito o salida previsto en el cuadro de maniobra, el conductor aéreo de menor sección que se pueda instalar (4 mm² del tipo RV-0,6/1KV), que corresponde a una intensidad máxima admisible de 35 amps, bien con c/c calibrados o bien con interruptores magnetotérmicos unipolares de 15 KA de poder de corte como mínimo.

De conformidad con la ITC-BT-09, cada punto de luz estará dotado de dispositivos de protección contra cortocircuitos, por lo cual en todos los puntos de luz se instalará una caja de derivación de características técnicas idénticas a las indicadas en el párrafo anterior y de dimensiones adecuadas, dotada de fichas de conexión y fusibles calibrados sujetos a las cajas de derivación, que cumplimentarán la norma UNE-21103-80, y situadas en las proximidades de los puntos de luz.

Los conductores que han de ir colocados en las fachadas desde la salida del subterráneo, o caja de derivación, deberán ir acoplados a las fachadas siguiendo las molduraciones o salientes de las mismas, de modo que se vean lo menos posible, y se sujetarán por medio de grapas resistentes a las acciones de la intemperie y que no deterioren la cubierta del conductor, ancladas en las fachadas a partir de tacos de plástico con taladro o empleando tacos sin plástico, de longitud adecuada para cada tipo de paramento y sólo en casos imprescindibles se empleará tiro con pistola. Los conductores se protegerán adecuadamente en aquellos lugares en los que puedan sufrir deterioros mecánicos de cualquier índole, no dándose a los mismos curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo de conductor.

Para llevar a efecto los taladros en las fachadas se hará uso de una cuerda atirantada que marque la alineación, buscando esta en la zona de fachada que menos curvas sea preciso efectuar y más se aproxime a la base de los brazos. En alineaciones rectas, la separación máxima entre dos puntos de fijación consecutivos será de 25 cms. Los conductores se fijarán de una parte a otra en los cambios de dirección y en la proximidad de su entrada a cajas de derivación o en otros dispositivos.

En la salida de los conductores del subterráneo a fachadas o postes de hormigón, se colocará un tubo de acero galvanizado pegado a las mismas, de un diámetro interior igual al exterior del conductor o conductores, multiplicado por el factor 1,5 y de tres metros de altura sobre rasante, y 0,5 metros bajo ella, empalmado con tubo rígido de PVC enroscado al tubo de acero, hasta la arqueta más próxima, y en la parte superior llevará un codo o protección adecuada para evitar la entrada de agua.

Si por cualquier circunstancia se hubiesen originado averías en las fachadas, tales como rotura de piedras, ladrillos caravista, etc., deberán ser reparadas por cuenta del solicitante o, en su caso, instalador, a entera satisfacción del dueño del inmueble.

En los cruces con otras canalizaciones eléctricas o no, se dejará una distancia de al menos 3 cms. entre los conductores y esas canalizaciones, o se dispondrá un aislamiento supletorio. Si el cruce se efectúa practicando un puente en el conductor, los puntos de fijación inmediatos a fachada, estarán lo suficientemente próximos entre sí para evitar que la distancia indicada pueda dejar de existir.

En los cruzamientos con redes aéreas de baja tensión, cables, palomillas, etc., se implantarán los puntos de luz en fachadas, protegiendo el brazo mural, estableciendo unas distancias de seguridad y, en su caso, un aislamiento adecuado. En los cruzamientos de redes aéreas entre postes de hormigón o muros, se establecerán las distancias de seguridad de acuerdo con las prescripciones determinadas en los vigentes Reglamentos Electrotécnicos, caso de no poder respetar éstas se realizarán los cruces subterráneos, ateniéndose a las normas de los mismos.

Quando el tendido aéreo de conductores se efectúe entre postes de hormigón o muros, no se considerarán los mismos como elemento resistente, utilizándose sirgas de acero galvanizado de secciones convenientes y cuya resistencia de rotura será, como mínimo, de 800 daN y a los que se fijarán los conductores aislados mediante abrazaderas, soportes plastificados u otros dispositivos adecuados y a la distancia conveniente. Las sirgas irán tensadas entre piezas especiales colocadas adecuadamente sobre postes o muros, de manera que el conductor no sufra tensiones mecánicas y no se produzcan combas en los vanos.

ARTÍCULO 3.3.11.1.- POSTES DE HORMIGÓN.

Los postes de hormigón podrán ser de hormigón armado centrifugado o de hormigón armado vibrado, los primeros serán de forma troncocónica y los segundos de forma rectangular y lo más esbeltos posible, y cumplimentarán la Norma UNE 21080 y las recomendaciones UNESA 6703 A y B, siendo los esfuerzos en punta de los postes, los necesarios para absorber las tensiones de los conductores, fiadores, brazos y luminarias u otros aparatos de alumbrado.

Para la ejecución de la cimentación y una vez realizada la excavación de forma cuadrada y profundidad según la altura del poste, en el fondo de la misma se prepara un lecho de hormigón HM-20 de 10 cms de espesor. Una vez implantado el poste de hormigón dentro de un tubo de fibrocemento de diámetro suficiente, de acuerdo con el diámetro de la base del poste, se rellenará la excavación con hormigón HM-20 y el espacio entre el tubo de fibrocemento y el poste se rellenará con arena de río lavada y retacada hasta 10 cms antes de la superficie del terreno existente, finalizando la cimentación con una capa de mortero de cemento.

La profundidad “h” mínima de empotramiento para los postes de hormigón armado centrifugado, está en función de la altura total del poste “H”, y será la que resulte de aplicar la siguiente expresión:

$$h = \frac{H}{15} + 0,70 \text{ (mts)}$$

La profundidad “h” mínima de empotramiento para los postes de hormigón armado vibrado, está en función de la altura total del poste “H”, y será la que resulte de aplicar la siguiente expresión:

$$h = \frac{H}{15} + 0,50 \text{ (mts)}$$

En las dimensiones de la excavación deberá tener en cuenta, las características del terreno donde se prevé ejecutar la cimentación.

Se preverá este tipo de cimentación para poder recuperar en su momento los postes de hormigón.

No obstante, cuando las solicitudes y esfuerzos en punta lo requieran, en dimensionamiento de la cimentación requerirá la realización de los correspondientes cálculos.

Para postes de hormigón de altura total superior a 16 mts o que sustentan más de dos luminarias, o que están implantados en ángulo y, en general, aquellas cuyas solicitudes exijan absorber un esfuerzo superior al establecido en el cuadro anterior, las dimensiones se fijarán realizando los pertinentes cálculos de acuerdo con lo indicado en la normativa específica al efecto.

La fijación de los brazos a los postes de hormigón se realizará de la forma descrita en las Normas Técnicas Municipales, y en el caso de brazos murales así mismo se cumplirá lo establecido en la mencionadas Normas.

Los puntos de luz, tanto los implantados en brazos murales como en postes de hormigón, estarán perfectamente alineados y a la misma altura; siempre que sea posible, y a tales efectos, en la cimentación de los postes de hormigón se buscará su perfecta verticalidad, no anclando brazos, ni cables fiadores hasta que hayan transcurrido como mínimo diez días, asimismo, no implantando los brazos murales hasta que los anclajes de las fachadas estén perfectamente asentados.

ARTÍCULO 3.3.12.- CENTROS DE MANDO Y MEDIDA.

Se preverá el número de centros de mando que se consideren necesarios, de forma que el coste de los mismos y de los circuitos eléctricos de alimentación de los puntos de luz, considerando que las secciones de los conductores, sean mínimos. El número de salidas por centro de mando vendrá dado por el nº de circuitos que se alimentan del mismo, previendo, en su caso, dejar si es posible alguna salida libre en previsión.

Podrá preverse reducción en el alumbrado público, a efectos de ahorro energético, bien de forma puntual, instalando en el equipo auxiliar de las luminarias reactancias de dos niveles de potencia, en cabecera de línea mediante equipos reductores estabilizadores, o bien cualquier otro sistema que sea verificado y comprobada su fiabilidad y correcto funcionamiento.

Todos los centros de mando a utilizar o en servicio en un área de la ciudad, podrán unirse eléctricamente entre sí, mediante un circuito de conexión, con objeto de que el encendido y apagado de la instalación de alumbrado público del área, se efectúe sincrónicamente. Esto último podrá realizarse igualmente mediante equipos de telecontrol informatizado.

La potencia máxima a considerar para los centros de mando será de 41,5 o 53 Kw.

Los centros de mando y medida nuevos deberán llevar el marcado CE, por lo que deberán cumplimentare la siguiente normativa:

- Directiva de Baja Tensión 93/68 CEE de 22 de julio de 1993. DOCE L-220.30-08-1993 (anterior Directiva 73/23 CEE)
- Norma EN 60439-1. Conjuntos de aparamenta de Baja Tensión.
- Norma EN 60439-5. Requisitos particulares para los conjuntos destinados a ser instalados al exterior en lugares públicos.
- Norma EN 20324. Grados de protección de los envoltentes de material eléctrico de Baja Tensión (IP).
- Norma EN 50102. Grados de protección de los envoltentes de material eléctrico de Baja Tensión (IK).
- Normas EN 10088-1, EN 10088-2 y EN10088-3. Aceros inoxidables, condiciones técnicas de suministro de acero y semiproductos para aplicación en general.
- Exigencias mínimas de seguridad en cuanto a Inmunidad y Emisión que define la Directiva sobre Compatibilidad Electromagnética 89/336 CEE.
- La empresa deberá disponer de un sistema de aseguramiento de la Calidad basado en la Norma UNE-EN ISO 9001:2000.

ARTÍCULO 3.3.12.1.- APARELLAJE Y EQUIPO DE MEDIDA.

La conexión del centro de transformación de la empresa distribuidora de energía eléctrica al centro de mando, se realizará en barras o punto que indique la citada empresa, mediante fusibles de alto poder de ruptura y un

desconector en carga con sus correspondientes cortacircuitos. Los conductores de la acometida al centro de mando, situado en las proximidades del centro de transformación, deberán ser capaces de atender las demandas requeridas.

Los sistemas de protección en las instalaciones de alumbrado público se ajustarán a lo dispuesto en las instrucciones ITC-BT-09, 22 y 23.

La protección del cuadro de medida y maniobra así como el equipo de medida necesario se instalará en el centro de mando siguiendo las directrices de la empresa distribuidora de energía eléctrica y en compartimento con puerta independiente y cierre normalizado por la compañía suministradora de energía eléctrica. A continuación del equipo de medida se instalará un interruptor magnetotérmico tetrapolar (ICP).

El accionamiento de los centros de mando será automático, incluido, en su caso, el alumbrado reducido, teniendo así mismo la posibilidad de ser manual. El programa será el encendido total, apagado parcial del 50 por ciento de los puntos de luz a determinada hora de la noche y el apagado total.

A tal efecto el armario irá provisto de reloj horario digital astronómico para encendido/apagado del alumbrado público además con salida independiente para circuito voluntario, instalándose además el siguiente aparellaje:

- Conmutador III de tres posiciones con dos contactos auxiliares.
- Contactor III de accionamiento electromagnético.
- Regulador – estabilizador en cabecera de línea.
- Contactor de accionamiento de línea de mando (equipos de doble nivel de potencia).
- Relés auxiliares.
- Interruptor control de potencia tetrapolar (I.C.P.M.).
- Interruptor automático magnetotérmico (I.G.A.).
- Protector contra sobretensiones.
- Contactor IV por salida de circuito.
- Interruptor diferencial rearmable por salida de circuito.
- Termostato.
- Punto de luz.
- Resistencia eléctrica o sistema de calefacción.
- Interrupt. Autom. Magnet. Unipolares (circuitos).
- Bornas de conexión para los circuitos.

ARTÍCULO 3.3.12.2.- ARMARIOS.

Los armarios serán metálicos serán de tipo intemperie, constituidos por bastidores de perfil metálico, cerrados por paneles de chapa de acero inoxidable cumplimentando la norma EN 10088-1-2-3 y será del tipo AISI 304 de 2 mm. Y tendrán compartimentos separados del equipo de medida del de maniobra con accesos independientes.

La envoltente del cuadro proporcionará un grado de protección mínima IP55 según la norma EN 60529 e IK10 según la norma EN 50102 en cumplimiento de la ITC-BT-09 y tendrá las medidas suficientes para albergar todos los elementos necesarios de forma reglamentaria para su funcionamiento.

En cualquier caso las dimensiones y forma se ajustará a lo establecido por las Normas Técnicas Municipales de Alumbrado Público.

ARTÍCULO 3.3.12.3.- OBRA CIVIL DE LOS CENTROS DE MANDO Y MEDIDA.

La cimentación de los centros de mando, será de hormigón de resistencia característica HM-20, previendo una fijación adecuada de forma que quede garantizada su estabilidad, teniendo en cuenta las canalizaciones y pernos de anclaje idóneos, accesorios, así como en su caso la construcción de una arqueta de paso de 60x60 cms de dimensiones mínimas para hincar las picas o placas de toma de tierra. En cada caso, de acuerdo con las instrucciones de la empresa distribuidora de energía eléctrica, se elegirá el emplazamiento adecuado del centro de mando, características de su implantación y tipo concreto a instalar, pudiendo adoptarse un zócalo de hierro fundido en sustitución del de hormigón, lo cual se considera recomendable, fijándose su ubicación.

ARTÍCULO 3.3.12.4.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL APARELLAJE.

El aparellaje de los centros de mando y medida comprende los zócalos cortacircuitos y los fusibles de protección, el cofre, el interruptor automático de control de potencia I.C.P., I.G.A., los conmutadores, los contactores de maniobras, interruptor fotoeléctrico y horario, contadores, bornes de conexión y pequeño material.

Zócalos cortacircuitos y fusibles de potencia.

Los zócalos o bases cortacircuitos tendrá un calibre que será 1,8 veces la intensidad nominal a proteger, y el neutro dispondrá de cuchilla seccionable.

1 a 10 A	4.000 A Tipo UTE
4 a 16 A	4.000 A Tipo UTE
2 a 20 A	20.000 A Tipo UTE
20 a 32 A	20.000 A Tipo UTE
2 a 63 A	50.000 A Tipo NEOZED

Para calibres superiores, el poder de corte será superior o igual a 50 KA.

El poder de ruptura de los fusibles de protección tipo NH clases gG y gL, será de 120 KA para tensiones de 500 V..

Los zócalos y los fusibles cumplirán la norma UNE-21103 parte 1 y 2, recomendación Unesa RU 6303 B, EN-60269-1, IEC-269-2-1/87, VDE-0636/21.

Los tamaños del zócalo y el cartucho fusible se ajustarán a la siguiente relación:

AC - 100	"00"
AC - 160	"0"
AC - 250	"1"
AC - 400	"2"
AC - 630	"3"
AC - 1250	"4"

Se preverán placas separadoras aislantes entre los zócalos y construidas en poliéster reforzado con fibra de vidrio autoextinguible, cumplimentando la norma UNE 20672-2-3.

Cofres.

Serán de material aislante, robusto y dotado de tapa transparente, estando previstas para un intervalo de temperaturas de utilización entre -30 y +120 grados C., y siendo su grado de protección IP-65 según norma UNE 20324, rigidez dieléctrica superior a 5000 Voltios y una resistencia de aislamiento mayor de 5 MW.

Interruptores automáticos de control de potencia.

El poder de corte será como mínimo de 6 KA, deberán estar garantizados para una longevidad de 20.000 maniobras, con frecuencia máxima de 20 maniobras hora. El interruptor de control de potencia (ICPM) será tetrapolar.

La temperatura ambiente de funcionamiento será de 55 grados C. máxima y de -20 grados C. mínima, y su resistencia al choque de 32 grs. en un período de duración de 13 ms.

Los interruptores automáticos de elevado calibre (superior a 100 A), se construirán en caja moldeable, mando embrague, los de pequeño calibre cumplirán la norma VDE-0106.

En la elección de los interruptores automáticos de control de potencia se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Norma UNE-20317-88 y UNESA 6101-C.

- El Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias del mismo, para calibrar la corriente de uso del circuito.
- La corriente de cortocircuito de la instalación para determinar el poder de corte.

Conmutadores.

Los conmutadores serán de clase D1 con tensión nominal hasta 600 V. y cumplirán la norma UNE-EN 60947-1-2-3. Serán tripolares conmutando las tres fases, con accionamiento de tres posiciones 1-0-2.

Contactores de maniobras.

El calibre en su selección será 1,8 veces el de la intensidad nominal y los bornes deberán ir numerados, con una cifra los principales y con dos los auxiliares. Los contactores serán tripolares seccionando las tres fases.

La categoría será AC-1, podrán funcionar en cualquier posición de montaje, los contactos serán con superficie de planta y su intensidad nominal referida a 40 grados C.

La bobina de accionamiento tendrá unos márgenes de 0,8 a 1,1 Un. y cumplirán las normas CEI-158, VDE-0660, UTE NFC-63110, 63031 y 63032, así como la norma IEC-158-IC.

Interruptor horario astronómico digital.

Con reserva de marcha como mínimo de 12 años, batería Li, protección IP523 según norma EN-20324, encendido y apagado de los circuitos solar y discrecional programable, carcasa autoextinguible de doble aislamiento, clase de protección II según la norma EN-60335, cambio automático en horario de invierno - verano, tensión de funcionamiento 120/230 voltios a 50 Hz con precisión de marcha 1 seg/día entre 20 °C y 30°C, etc.

Interruptor fotoeléctrico.

Será de primera calidad y estará compuesto por célula fotoconductora de sulfuro de cadmio, con una superficie mínima sensible a la luz de 1,8 cm2 y de un elemento a instalar en el centro de mando y medida para control de la iluminación solar y accionamiento regulado de un conmutador magnético de los contactores de maniobra del centro. La célula será totalmente hermética y la cubierta exterior soportará sin deterioro el ataque de los agentes atmosféricos.

Interruptor horario.

Será de primera calidad y estará dotado de cuerda eléctrica con reserva para 150 horas, mecanismo con vibrador de cuarzo a 220 V. +10 por ciento -15 por ciento -45/65 Hz, con programa diario mediante esfera.

Contadores.

Se instalarán contadores de energía eléctrica de activa y reactiva, trifásico a cuatro hilos de 100 V. a 400 V. para la intensidad requerida, instalándose así mismo, en su caso, transformadores de intensidad para equipos de medida.

En todo caso los contadores y transformadores de intensidad serán normalizados y se ajustarán a lo establecido por la empresa distribuidora de energía eléctrica, instalándose aquellos equipos de medida que se precisen para la aplicación de la tarifa de energía eléctrica más idónea para el ahorro energético.

Bornas de conexión.

Serán de primera calidad y tendrán la sección suficiente para los cables a contener. La presión se conseguirá mediante rosca y el aislamiento será para 1.000 V., y serán de material resistente a la rotura y a la temperatura.

Pequeño material.

Comprenden los interruptores del reloj y la célula fotoeléctrica ó reloj horario digital astronómico, alumbrado del cuadro, resistencia eléctrica, termostato, lámpara, empuñadura de maniobra, para extracción y colocación de cartuchos fusibles, lámpara de 100 W., cableado, terminales, tornillería, fichas de conexión, candado de seguridad para cierre del centro de mando y medida de tipo unificado, si no lleva cerradura normalizada por mando de apertura/cierre electromecánica, repaso de pintura, etc.

Los interruptores de protección magnetotérmica serán conforme a la norma UNE-EN-60898 y UNE-EN 60947-2.

La resistencia eléctrica será blindada en funda de bronce o inoxidable, de 150 W., para desecación de ambiente del centro de mando y medida, a una temperatura máxima de 200 grados C. más temperatura ambiente, instalándose un termostato ambiente regulable entre 10 y 30 grados C.

Se instalará una lámpara incandescente de 100 W. en portalámparas base de porcelana, con su correspondiente interruptor.

Ensayos.

Se exigirán cuantas certificaciones de calidad se consideren necesarias, realizándose ensayos de aislamiento, verificación de temperatura, tensión, etc., respecto al aparellaje de los centros de mando y medida y cuantas otras pruebas y comprobaciones establecen las normas EN, UNE, DIN, VDE, UNESA, CEI, UFC, etc.

El control de materiales y de la ejecución de la cimentación del centro de mando y medida y de los soportes y arquetas de derivación, de paso o cruce de calzada, así como los ensayos a realizar, se ajustará a lo dispuesto en la instrucción EHE para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado.

Las características mecánicas mínimas del acero utilizado para los pernos de anclaje deben cumplir con los requisitos de la Norma EN 10025 del tipo S 235 JR.

CAPITULO IV. CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

ARTÍCULO 4.1.- OBRAS.

Tanto el orden de los trabajos como el replanteo y marcha de las obras, se ajustarán a lo señalado en los artículos 18, 19, 20, 21, 22 y 23 de las vigentes Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público.

ARTÍCULO 4.2.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Todas las obras comprendidas en el Proyecto se ejecutarán de acuerdo con los planos y órdenes del Director Ejecutivo, previa autorización de la Inspección Facultativa que resolverá las cuestiones que se planteen referentes a la interpretación de aquellas y de las condiciones de ejecución.

La Inspección Facultativa suministrará al Contratista cuanta información se precise para que las obras puedan ser realizadas, y establecerá el orden de ejecución de los trabajos que será compatible con los plazos programados.

Antes de iniciar cualquier obra deberá el Contratista ponerlo en conocimiento de la Inspección Facultativa y recabar su autorización.

Independientemente de las condiciones particulares o específicas que se exijan a los equipos necesarios para ejecutar las obras en los artículos del presente Pliego, todos los equipos que se empleen en la ejecución de las obras, deberán cumplir en todo caso, las condiciones siguientes:

- Deberán estar disponibles con suficiente anticipación al comienzo del trabajo correspondiente para que puedan ser examinados y comprobados, en su caso, por la Inspección Facultativa.
- Después de aprobado un equipo por la Inspección Facultativa, deberá mantenerse, en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias, haciendo las sustituciones o reparaciones necesarias para ello.
- Si durante la ejecución de las obras, se observase que por cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, el equipo o equipos no son idóneos al fin propuesto, deberán ser sustituidos por otros que lo sean.

ARTÍCULO 4.3.- PROCEDIMIENTO A SEGUIR EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

De conformidad con lo dispuesto en las vigentes Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público, el procedimiento a seguir en la Ejecución de las Instalaciones será el siguiente:

Una vez adjudicadas las instalaciones, el Instalador Adjudicatario en el plazo máximo de 15 días a contar desde la notificación de la adjudicación, comunicarán al Servicio de Alumbrado Público del Excmo. Ayuntamiento, la fecha de comienzo de las obras, el domicilio social donde se reciben todas la comunicaciones que se le dirijan en relación con las instalaciones contratadas y el nombre del Director Ejecutivo de las mismas.

Con carácter previo al Acta de Replanteo, la Inspección Facultativa podrá exigir al Adjudicatario, para su examen y comprobación, la presentación de los prototipos, aparatos y materiales que se estimen convenientes.

En el plazo máximo de 30 días a contar desde la notificación de la adjudicación de las instalaciones, se realizará el replanteo de las obras en presencia de la Inspección Facultativa que supervisará dicho replanteo, de forma que se ajuste al Proyecto. El Instalador Adjudicatario remitirá un ejemplar del Acta de Replanteo al Servicio de Alumbrado Público del Excmo. Ayuntamiento.

Oída la Dirección Ejecutiva de las Instalaciones, la Inspección Facultativa dispondrá el orden en que deberán realizarse las obras, y en su caso, las variaciones y modificaciones que se estimen necesario introducir.

A los efectos de controlar la ejecución de las instalaciones, y con carácter complementario del control y vigilancia que ejerza la Inspección Facultativa, un Auxiliar Técnico del Servicio de Alumbrado Público del Ayuntamiento inspeccionará el desarrollo de las instalaciones, permaneciendo a pie de obra con la frecuencia necesaria, entregando periódicamente a la Inspección Facultativa los partes de la marcha de las mismas.

Con el fin de garantizar la calidad de los materiales que se instalen y unidades de obra que se ejecuten, la Inspección Facultativa podrá ordenar se realicen cuantas pruebas y ensayos se consideren necesarios.

No podrán cambiarse los materiales y aparatos ni modificarse las unidades de obra del Proyecto, sin la autorización expresa de la Inspección Facultativa. Si durante el transcurso de las obras se observaran cambios de materiales y aparatos, o modificaciones de las unidades de obra no aprobadas por la Inspección Facultativa, o deficiente ejecución de las obras, y requerido el Instalador Adjudicatario y el Director Ejecutivo para subsanar las deficiencias observadas, o la justificación Técnica de los cambios y modificaciones introducidas, sin que se cumplimentasen los requerimientos haciendo caso omiso de los mismos, el Ayuntamiento, a instancia de la Inspección Facultativa y previas las comprobaciones pertinentes, podrá ordenar la inmediata paralización de las obras, hasta tanto se corrijan las deficiencias y vicios de las mismas, o se justifiquen técnicamente las modificaciones introducidas, sin perjuicio del tanto de culpa que corresponda al Instalador Adjudicatario, y a las sanciones que pueda imponerle el Ayuntamiento.

Terminadas las obras e instalaciones y como requisito previo a la recepción de las mismas y con independencia de las pruebas y ensayos realizados en el transcurso de las obras, se realizarán las pruebas previstas en el artículo 24 de las vigentes Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público. Todo ello sin perjuicio de cuantos ensayos de las instalaciones de entre las previstas en el Capítulo V del presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, así como pruebas de la obra civil de primera implantación y reposición de pavimentos existentes, que serán realizadas por Laboratorios especializados en la materia y reconocidos oficialmente, considere necesario la Inspección Facultativa deban llevarse a cabo. Las pruebas de las instalaciones se ejecutarán en presencia de la Inspección Facultativa que confrontarán las mismas, comprobando su ejecución y resultados.

Los ensayos y pruebas habrán de dar unos resultados no inferiores a los del Proyecto y los preceptuados en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias del mismo, admitiéndose como máximo en las pruebas de instalaciones, las diferencias señaladas en el Artículo 25 de las vigentes Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público.

Si el resultado de las pruebas no fuese satisfactorio, el Contratista habrá de ejecutar las reparaciones, reposiciones y operaciones necesarias a su costa, para que las obras e instalaciones se hallen en perfectas condiciones, y cuyas obras deberán quedar finalizadas en el plazo fijado por la Inspección Facultativa.

Con carácter previo a la firma del Acta de Recepción de las Obras, el Contratista deberá presentar en el Servicio de Alumbrado Público del Ayuntamiento, la liquidación de las obras y los planos finales de obra en papel y en soporte informático compatible con el del Ayuntamiento, en los que consten como mínimo los planos de la red general de zanjas y el de conductores o circuitos.

Subsanadas todas las deficiencias y ejecutadas las reparaciones y reposiciones, y verificadas las comprobaciones pertinentes por parte de la Inspección Facultativa en presencia del Contratista, de la Dirección Ejecutiva y del representante de la Empresa Concesionaria del Servicio de Conservación y Mantenimiento del Alumbrado Público en el sector donde se han ejecutado las instalaciones, que suscribirán su conformidad en un ejemplar del Acta de Recepción de las Instalaciones, que se remitirá al Servicio de Alumbrado Público del Excmo. Ayuntamiento.

Una vez recibidas las obras, y durante el periodo de garantía de las mismas, que tendrá un plazo de dos (2) años, a contar desde la fecha del Acta de Recepción, la labor de conservación y mantenimiento de las instalaciones de Alumbrado Público, correrá a cargo del Contratista, que subsanará cuantas deficiencias de todo tipo se observen, reparando o reponiendo en su caso, aquellos materiales y unidades de obra que puedan ser dañados, ya sea intencional, accidentalmente o por su propio uso. A tales efectos el Contratista establecerá la correspondiente vigilancia de las Instalaciones.

Transcurrido el periodo de garantía sin objeciones por parte de la Administración, quedará extinguida la responsabilidad del Contratista, salvo si la obra se arruina con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, en cuyo caso responderá éste a los daños y perjuicios durante el término de 15 años a contar desde la Recepción.

Previamente a la finalización del periodo de garantía, se efectuarán conjuntamente, entre la Dirección Facultativa y el Contratista adjudicatario de las obras, las comprobaciones del correcto funcionamiento de todos los elementos integrantes de la instalación así como de las pruebas y ensayos que la inspección Facultativa estime oportunas realizar. Caso de observar deficiencias en las Instalaciones, la Inspección Facultativa comunicará las mismas al Contratista para que en un plazo determinado proceda a subsanarlas.

Acabado el periodo de garantía, sin observar deficiencias, las instalaciones de alumbrado público pasarán para su conservación y mantenimiento a la Empresa Concesionaria, en las condiciones señaladas en la Concesión, bajo la supervisión del Servicio de Alumbrado Público del Excmo Ayuntamiento.

ARTÍCULO 4.4.- MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA.

Los materiales y unidades de obra serán los regulados en el Capítulo III del presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, ajustándose su ejecución a lo dispuesto en el mismo, cumplimentando las vigentes Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público.

ARTÍCULO 4.5.- MANTENIMIENTO DE SERVIDUMBRES Y SERVICIOS.

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

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

El tráfico tanto de peatones como rodado será restituido en cada parte de obra tan pronto como sea posible.

ARTÍCULO 4.6.- OBRAS ACCESORIAS.

Será obligación de la Contrata la ejecución de las obras de recibido de aparatos, mecanismos, etc. y obras complementarias de las consignadas en el Presupuesto, así como las necesarias para la debida terminación de todas la instalaciones cuya liquidación se hará de forma que se detalla en el capítulo correspondiente.

ARTÍCULO 4.7.- DETALLES OMITIDOS.

Todos aquellos detalles que por su minuciosidad pueden haberse omitido en este Pliego de Condiciones y resulten necesarios para la completa y perfecta terminación de las obras, quedan a la determinación exclusiva de la Inspección Facultativa de las Obras, en tiempo oportuno, y la Contrata se halla obligada a su ejecución y cumplimiento sin derecho a reclamación alguna.

ARTÍCULO 4.8.- RESPONSABILIDAD DE LA CONTRATA.

La Contrata será la única responsable de la ejecución de las obras, no teniendo derecho a indemnización de ninguna clase por errores que pudiera cometer y que serán de su cuenta y riesgo.

Aun después de la recepción de la obra, la Contrata viene obligada a rectificar toda deficiencia que sea advertida por la Inspección Facultativa. La demolición o reparación precisa, será de exclusivo cargo de la Contrata.

Asimismo, la Contrata y el Director Ejecutivo se responsabilizarán ante los Tribunales de los accidentes que puedan ocurrir durante la ejecución de las obras.

ARTÍCULO 4.9.- OBRAS DEFECTUOSAS.

Las obras se ejecutarán con arreglo a las normas de la buena construcción e instalación, y en el caso de que se observaran defectos en su realización, las correcciones precisas deberán de ser a cargo del Contratista.

ARTÍCULO 4.10.- VARIACIONES DE OBRA.

Las variaciones relativas a los aumentos o disminuciones de cualquier parte de obra, se ejecutarán con arreglo a los precios unitarios, descompuestos o presupuestos parciales del Proyecto, deduciéndose la baja obtenida en la subasta, no admitiéndose, por tanto, en dichos casos, precio contradictorio alguno.

ARTÍCULO 4.11.- GASTOS DE REPLANTEO Y LIQUIDACIÓN.

El Contratista deberá proporcionar el personal y material que se precisa para el replanteo general, replanteos parciales y la liquidación de las obras.

ARTÍCULO 4.12.- INCIDENCIA CON OBRAS DE REALIZACIÓN O REFORMA DE VIALES.

Caso de que las obras de albañilería u obra civil se realicen conjunta o simultáneamente con obras de ejecución o reforma viaria, aquellas unidades de obra que en los presupuestos se dupliquen o figuren en ambos, en la medición y liquidación de las mismas serán desglosadas con arreglo a los cuadros de precios y presupuestos parciales y deducidos, para su abono por una y única vez y abonadas al Contratista que ejecute su realización.

ARTÍCULO 4.13.- CRUCES Y PARALELISMOS CON CONDUCCIONES DE GAS Y LÍNEAS ELÉCTRICAS Y TELEFÓNICAS.

En los cruces y paralelismos con conducciones de gas y líneas eléctricas y telefónicas se dará cumplimiento al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias ITC-BT-06 apartado 3.9 e ITC-BT-07 apartado 2.2.

CAPITULO V. PRUEBAS PARA LAS RECEPCIONES DE LAS OBRAS E INSTALACIONES

ARTÍCULO 5.1.- CONTROL DE MATERIALES. ENSAYOS.

El adjudicatario pondrá en conocimiento de la Inspección Facultativa todos los acopios de material que realice para que esta compruebe que corresponden al tipo y fabricante aceptados y que cumplen las Prescripciones Técnicas correspondientes.

La ejecución de los ensayos y pruebas, tanto de materiales como de unidades de obra, serán realizados por laboratorios especializados en la materia y reconocidos oficialmente. La Inspección Facultativa de las obras comunicará al Contratista el laboratorio elegido para el control de calidad, así como la tarifa de precios a la cual estarán obligados ambas partes durante todo el plazo de ejecución de la obra.

Para el abono del resto de ensayos y pruebas de carácter positivo, se aplicará el precio que para cada uno de ellos figura en el Cuadro de Precios nº 1. A dicho precio, se aplicarán los coeficientes de Contrata, Adjudicación y Revisión de Precios, si ello procediera.

En todos los casos, el importe de ensayos y pruebas de carácter negativo, serán de cuenta del Contratista, así como la aportación de medios materiales y humanos para la realización de cualquier tipo de control.

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

Los prototipos, aparatos y materiales de Alumbrado Público, podrán someterse entre otros a las siguientes pruebas y ensayos:

Ensayos para luminarias:

- Verificación del grado de hermeticidad.
- Verificación del espesor de la carcasa.
- Verificación del grado de pureza del aluminio del reflector.
- Verificación del espesor de la capa de alúmina.
- Medición del poder reflectante total y especular del reflector.
- Medición de la transmitancia de radiación visible del protector.
- Comprobación de las características de la cubeta de vidrio templado y curvada.
- Punto de reblandecimiento Vicata del protector de metacrilato.
- Ensayo de resistencia de la junta a altas temperaturas intermitentes.
- Ensayo de resistencia de la junta a altas temperaturas continuas.
- Ensayo de resistencia de la junta frente a los hidrocarburos.
- Ensayo de resistencia de la junta al ozono.
- Verificación del rendimiento de la luminaria.
- Verificación de la distribución luminosa de la luminaria (Matriz de intensidad).

Ensayos para equipos de encendido:

- Reactancias: - Ensayo de calentamiento.
- Ensayo de aislamiento.
- Condensadores: - Ensayo de aislamiento.
- Ensayo de sobretensión.
- Ensayo de duración.
- Ensayo de rigidez dieléctrica.

Ensayo para Lámparas:

- Verificación de flujo luminoso.

Ensayo para Soportes:

- Verificación del espesor de chapa.

- Resistencia a los esfuerzos estáticos.
- Resistencia a los esfuerzos dinámicos.
- Verificación del peso del recubrimiento.
- Verificación de la continuidad del recubrimiento.

Ensayos para Pernos:

- Ensayo de resistencia a la rotura a tracción.
- Verificación del límite elástico.
- Verificación del alargamiento.

Ensayos para Conductores:

- Medida de resistencia ohmica.
- Ensayos de aislamiento.
- Ensayo de tensión.
- Ensayo de dobladura.
- Ensayo de medida de ángulos de pérdida.
- Ensayo de tensión a impulsos.
- Prueba de características químicas.
- Ensayo de resistencia a la humedad.
- Verificación de la temperatura de funcionamiento.
- Ensayo de propagación de la llama.

Entre otras pruebas y ensayos a realizar para comprobar la idoneidad de los materiales y ejecución de unidades de obra civil, la Inspección Facultativa podrá ordenar la toma de muestras y posteriores análisis y ensayos realizados por Laboratorios oficialmente reconocidos de hormigones, mezclas bituminosas, baldosas, etc., pruebas de compactación en zanjas y estado de reposición de pavimentos.

Otros Ensayos:

La dirección de obra podrá realizar cualquier otro ensayo que estime conveniente para comprobar la calidad de los materiales y en el momento que lo considera adecuado.

ARTÍCULO 5.2.- PRUEBAS PARA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES.

Para la Recepción de las Obras, una vez terminadas, la Inspección Facultativa procederá en presencia del Contratista, a efectuar los reconocimientos y ensayos que se estimen necesarios para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al presente Proyecto, las modificaciones autorizadas y a las órdenes de dicha Inspección. El procedimiento a seguir será el señalado en el artículo 4.3. del presente Pliego de Condiciones.

Asimismo, podrán efectuarse las pruebas y ensayos señalados en los artículos 24 y 25 de las Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público.

Para la recepción de las obras e instalaciones, se realizarán entre otras, las siguientes pruebas:

1. Caídas de Tensión.
2. Equilibrio de Cargas.
3. Medición de Aislamiento.
4. Medición de Tierras.
5. Medición de Factor de Potencia.
6. Mediciones luminotécnicas, utilizando el método de "los nueve puntos".
7. Comprobación de la separación entre puntos de luz.
8. Comprobación de las protecciones contra sobrecargas y cortacircuitos.
9. Comprobación de conexiones.
10. Verticalidad de los puntos de luz.
11. Horizontalidad de los puntos de luz.

En casos especiales, se ejecutarán las mediciones de luminancias y deslumbramientos. Todo ello sin perjuicio de cuantos ensayos, comprobaciones fotométricas y pruebas de toda índole, se considere necesario sean realizadas por Laboratorios acreditados.

Las pruebas señaladas se realizarán en presencia de la Inspección Facultativa, que confrontarán las mismas, comprobando su ejecución y resultados.

Estas pruebas habrán de dar unos resultados no inferiores a los del Proyecto y los preceptuados en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Instrucciones Complementarias del mismo, admitiéndose como máximo las siguientes diferencias:

- **Mediciones Luminotécnicas:** iluminancia media, medida mediante luxómetro de responsividad $v(\lambda)$ y corrección de coseno, colocado en posición horizontal y a distancia del suelo menor de 20 cms, medido por el método de "los nueve puntos". Dicha iluminancia media será como máximo inferior en un 12 % a la calculada en Proyecto, y en un 10 % respectivamente, las uniformidades media y extrema de iluminancia.
- **Separación entre puntos de luz:** diferirá como máximo, entre dos puntos consecutivos, en un ± 5 % de la separación especificada en el Proyecto, o en su caso, en el replanteo.
- **Verticalidad:** desplome máximo un 3 %.
- **Horizontalidad:** la luminaria nunca estará por debajo del plano horizontal, siendo el valor normal de inclinación 5° , permitiéndose una inclinación máxima de 15° sobre el plano horizontal, en casos especiales debidamente justificados.
- **El cos ϕ ó factor de potencia:** en todo caso será igual o superior a 0,90 de conformidad con lo dispuesto en el Reglamento de Verificaciones Eléctricas.

Cuando se considera necesario y en casos especiales, se ejecutarán mediciones de luminancias y deslumbramientos de acuerdo con la siguiente metodología:

- **Medidas de Luminancia:** con pavimento totalmente seco, se situará el aparato medidor -luminancímetro- en estación, en un punto de observación que corresponda al de cálculo de Proyecto. Después de su puesta cero, y una vez nivelado, y a una altura de 1,5 mts sobre la calzada se procederá a la incorporación del limitador de campo según ancho de calzada, midiéndose a continuación el valor de luminancia media, en una zona comprendida entre los 160 mts. y 60 mts. por delante del observador.

Se utilizarán las matrices de revestimiento de las calzadas debidamente homologadas por la Comisión Internacional de Iluminación C.I.E. En caso necesario, podrá ejecutarse la medida de las tables R, según C.I.E., del pavimento real de las calzadas por Laboratorio Oficial competente.

La luminancia media será como máximo inferior en un 12 % a la calculada en Proyecto, con los valores de reflectancia del pavimento real, y en un 10 % respectivamente las uniformidades media y longitudinal de luminancia.

- **Medidas de Deslumbramientos:** partiendo de la función correspondiente, consignada en la publicación 12.2/1977 de la C.I.E., se calculará el índice G de deslumbramiento molesto, con valores reales de la instalación, aplicando la siguiente fórmula:

$$G = S.L.I. + \text{valor real instalación.}$$

Siendo el índice específico de la luminaria S.L.I. el siguiente:

$$S.L.I. = 13,87 - 3,31 \log 180 + 1,3 (\log 180/188) 0,5 - 0,08 \log 180/188 + 1,29 \log F + C$$

y el valor real, o características de la instalación, el siguiente:

$$\text{Valor real instalación} = 0,97 \log L_{med} + 4,41 \log h' - 1,46 \log p.$$

Las distintas variables consignadas en las fórmulas son:

180: intensidad luminosa con un ángulo de elevación de 80° en dirección paralela al eje de la calzada (cd).

180/188: razón de la intensidad luminosa en 80° y 88° (razón de retroceso).

F: superficie aparente del área limitada de la luminaria vista bajo un ángulo de 76° , expresada en m^2 .

C: factor cromático que depende del tipo de lámpara:

- sodio baja presión: + 0,4
- otras: 0

L_{med} : luminancia media de la superficie de la calzada (cd/m^2).

h' : distancia entre el nivel de los ojos y la altura de montaje de la luminaria (m).

p : número de luminarias por Km.

El valor resultante del índice de deslumbramiento molesto G, no será inferior en un 10 % al cálculo en Proyecto, y en ningún caso inferior a 4.

El valor del incremento de umbral T.I. que corresponda al deslumbramiento perturbador, se calculará con valores reales de la instalación, teniendo en cuenta la función correspondiente consignada en la publicación 12.2/1977 de la C.I.E., aplicando la siguiente formula:

$$T.I. = 65 \frac{L_{velo}}{L_{med} 0,8} \quad (T.I. \text{ en } \%)$$

Los valores resultantes serán iguales o inferiores, y en todo caso muy próximos a los calculados en Proyecto.

Cuando en los Proyectos, debido a que se trata de instalaciones especiales, se hayan calculado luminancias y deslumbramientos, dichos valores resultantes del cálculos, se ajustarán a los niveles y límites establecidos en la tabla I de la publicación 12.2/1977 de la Comisión Internacional de Iluminación C.I.E., para el tipo de vías consignado en la tabla II de la citada publicación.

No se recibirá ninguna instalación eléctrica que no haya sido probada con su tensión de servicio normal y demostrado su perfecto funcionamiento.

Se comprobarán los materiales y unidades de obra civil de primera implantación y muy especialmente la Inspección Facultativa examinará y confrontará el estado de reposiciones de firmes y pavimentos de calzadas y aceras, zonas de tierra y jardines y que deberán ajustarse a lo dispuesto en este Pliego de Condiciones, y con carácter complementario a lo señalado en el Pliego de Condiciones Facultativas Generales para las obras Municipales dependientes de la Dirección de Vialidad y Aguas y Ordenanzas de Zonas Verdes y Normas para la Redacción de Proyectos de Parques y Jardines en el Término Municipal.

ARTÍCULO 5.3.- RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS.

Antes del reconocimiento de las obras, el Contratista retirará de las mismas, hasta dejarlas completamente limpias y despejadas, todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, bobinas de cables, medios auxiliares, tierras sobrantes de las excavaciones y rellenos, escombros, etc.

Se comprobará que los materiales coinciden con los admitidos por la Inspección Facultativa en el control previo, se corresponden con las muestras que tenga en su poder si las hubiere, y no sufren deterioro en su aspecto o funcionamiento. Igualmente se comprobará que la construcción de las obras de fábrica, la realización de las obras de tierra y el montaje de todas las instalaciones eléctricas han sido ejecutadas de modo correcto y terminados y rematados completamente.

En particular, se llama la atención sobre la verificación de los siguientes puntos:

- Secciones y tipos de los conductores utilizados.
- Forma de ejecución de los terminales, empalmes, derivaciones y conexiones en general.
- Tipo, tensión e intensidad nominales, factor de potencia, aislamientos, estado de tierras y caídas de tensión.
- Acabado del estado de los báculos, columnas y armarios de los centros de mando del alumbrado público.
- Estado final de las unidades de obra civil de nueva implantación y correcta ejecución de las reposiciones de firmes y pavimentos en calzadas y aceras.

ARTÍCULO 5.4.- PROCEDIMIENTO PARA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS E INSTALACIONES.

Se realizará en acto formal y positivo de Recepción, dentro del mes siguiente de haberse producido la entrega o realización de las obras.

A la Recepción de las obras, a su terminación, concurrirá un facultativo designado por la Administración, representante de éste, el facultativo encargado de las obras y el contratista asistido si lo estima oportuno de su facultativo.

Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Administración contratante y representante de ésta las dará por recibidas.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar así en el Acta y el Director de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas, fijando un plazo para subsanar aquellas. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

Los asientos o averías, accidentes y daños que se produzcan en estas pruebas y que procedan de la mala construcción o falta de precauciones, serán corregidos por el Contratista a su cargo.

De la Recepción se levantará Acta, comenzando a partir de ese momento a computarse el plazo de garantía.

Previamente a la finalización del periodo de garantía, se efectuarán conjuntamente, entre la Dirección Facultativa y el Contratista adjudicatario de las obras, las comprobaciones del correcto funcionamiento de todos los elementos integrantes de la instalación, así como las pruebas y ensayos que la Dirección Facultativa estime oportunas realizar, subsanando los defectos observados y fijando un plazo para su reparación.

CAPITULO VI. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

ARTÍCULO 6.1.- GENERALIDADES.

Las obras ejecutadas se medirán por su volumen, peso, superficie, longitud o simplemente por el número de unidades, de acuerdo con la definición de unidades de obra que figura en el Cuadro de Precios nº 1 y se abonarán a los precios señalados en el mismo.

En los precios del Cuadro nº 1, se consideran incluidos:

- a. Los materiales con todos sus accesorios, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- b. La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- c. En su caso, los gastos de personal, combustible, energía, amortización, conservación, etc. de la maquinaria que se prevea utilizar en la ejecución de la unidad de obra.
- d. Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes y talleres, los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra, los causados por los medios y obras auxiliares, los ensayos de los materiales y los detalles imprevistos, que, al ejecutar las obras deben ser utilizados o realizados. Todos estos gastos se cifran en un porcentaje fijo de la suma de los a), b) y c).

La medición y abono, al Contratista, de obras ejecutadas, deben referirse a unidades totalmente terminadas, a juicio exclusivo de la Inspección Facultativa. Solamente en casos excepcionales, se incluirán obras incompletas y acopios de materiales, que figura en el Cuadro de Precios nº 2. Los materiales acopiados, se abonarán, como máximo a las 3/4 partes del importe que les corresponda dentro de la descomposición de precios del Cuadro.

Las unidades de obra que por una mayor facilidad al confeccionar los presupuestos se hayan agrupado para construir un presupuesto parcial, deberán medirse y abonarse individualmente.

Cuando en la descomposición de las unidades según el Cuadro de Precios nº 2 intervengan otras unidades que también figuren en los Cuadros de Precios, éstas últimas, en cuanto integrantes de las primeras, no deberán medirse y abonarse independientemente.

La medición de las unidades de obra ejecutadas se llevará a cabo conjuntamente por la Inspección Facultativa y el Contratista, siendo de cuenta de este último todos los gastos que se originen.

Las unidades de obra que no tuvieran precio en el presente Proyecto se abonarán por unidades independientes a los precios que para cada una de las unidades que las compongan figuran en el Cuadro de Precios nº 1, y ajustándose en todo a lo que se especifica en los Planos, Mediciones y Presupuestos del Proyecto y a lo que sobre el particular indique la Inspección Facultativa.

ARTÍCULO 6.2.- ABONO DE LAS PARTIDAS ALZADAS.

El abono íntegro de la partida alzada se producirá cuando hayan sido completas y satisfactoriamente ejecutadas todas las obras que en conjunto comprende. En ningún caso podrá exigirse por el Contratista cantidad alguna sobre el importe de la partida alzada, con el pretexto de un mayor coste de las obras a realizar con cargo a la misma.

La partida alzada que figura en el Presupuesto por el concepto de Imprevistos, será a justificar, lo que deberá hacerse con precios del Proyecto, siempre que sea posible, y, en caso contrario, con precios contradictorios.

ARTÍCULO 6.3.- GASTOS POR ADMINISTRACIÓN.

Como norma general no se admitirá ejecución de trabajos por administración, debiendo valorarse cualquier partida mediante el Cuadro de Precios del Proyecto o los contradictorios que se establezcan.

En aquellos casos en que a juicio de la Inspección de la obra sea necesario aplicar este tipo de valoración, circunstancia que deberá expresamente indicar con anterioridad a la iniciación de cualquier trabajo. Las facturas se realizarán por aplicación de los jornales base en vigor según el Convenio del Sector de Instaladores Eléctricos y de los precios de mercado de los materiales y medios auxiliares, aplicándose sobre esta suma un diecinueve por ciento (19 %) en concepto de dirección, administración, gastos de empresa, cargas, estructura, beneficio industrial, útiles, herramientas y medios indirectos utilizados en la obra, tasas, impuestos (excluido I.V.A.), parte proporcional de encargado, etc. Sobre el resultado anterior, se aplicará el tipo de I.V.A. correspondiente.

De todos los trabajos por administración, se presentará un parte diario de jornadas y materiales utilizados, no admitiéndose en la valoración, partes retrasados ni partidas no incluidas en los mismos.

La cantidad así obtenida, se sumará al líquido de cada certificación, entendiéndose por tanto, que a las mismas no se aplicará la baja ni el diecinueve por ciento (19%) de contrata.

Las facturas así formuladas, no serán objeto de revisión de precios.

ARTÍCULO 6.4.- ABONO DE LA CONSERVACIÓN.

Cuando se prevea en el presupuesto, cantidad alguna para la conservación y reparación de las obras que constituyen un artículo del mismo, se supondrá que su importe está incluido en el precio de las unidades de obra correspondientes, de acuerdo con el Anexo correspondiente de la Memoria.

Los gastos de conservación y reparación de las obras, se abonarán en la liquidación de las obras.

ARTÍCULO 6.5.- ABONO DE LOS MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES, DE LOS ENSAYOS Y DE LOS DETALLES IMPREVISTOS.

No serán de abono independientes:

- Los medios y obras auxiliares a que se refiere el Artículo 2.4.
- Los gastos ocasionados por la realización de los ensayos que la Inspección Facultativa juzgue necesarios para comprobar que los materiales cumplen las condiciones exigidas. No obstante, éstos gastos, deberán ser pagados por el Contratista, con las limitaciones señaladas en los Artículos 1.12 y 5.1 del presente Pliego de Condiciones.

ARTÍCULO 6.6.- MEDICIÓN Y ABONO DE OBRAS NO INCLUIDAS.

Las unidades de obra no detalladas en los Planos o en el presente Pliego de Condiciones, y necesarias para la correcta terminación de la obra, se ejecutarán según las órdenes específicas de la Inspección de la obra y se abonarán a los precios que para ellas figuren en el Cuadro de Precios UNO.

Cuando sea necesario ejecutar unidades de obra no incluidas en el presente Proyecto, el precio contradictorio correspondiente será calculado, siempre que sea posible, tomando como base los mismos precios de los elementos descompuestos que han servido para formar los que figuren en este Proyecto.

Para estas nuevas unidades, se especificará claramente la forma de medición al convenir el precio contradictorio, y si no es así, se estará a lo admitido en la práctica habitual.

ARTÍCULO 6.7.- VALORACIÓN DE OBRAS INCOMPLETAS.

Cuando por rescisión u otras causas fuera preciso valorar obra incompleta, se aplicará el Cuadro de Precios nº 2, sin que pueda pretenderse la valoración en forma distinta a la expresada en dicho cuadro.

No tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna fundada en insuficiencia de los precios asignados o en la omisión del coste de cualquier elemento que constituya un componente del precio unitario. En lo que se refiere a acopios de materiales correspondientes a estas obras incompletas se valorarán según el Cuadro de Precios nº 2.

ARTÍCULO 6.8.- CERTIFICACIONES.

La Inspección Facultativa redactará una relación valorada de las obras ejecutadas, según los precios tipo del proyecto, y con arreglo a lo que de ella resulte expedirá las correspondientes certificaciones, pudiendo presenciar las mediciones el Contratista, así como en el plazo de quince (15) días dar su conformidad o en caso contrario formular las reclamaciones pertinentes a la Inspección Facultativa, quien con su informe las presentará a la Corporación Municipal.

Las certificaciones de obra tendrán el carácter de documentos provisionales a buena cuenta, quedando por lo tanto sujetas a las modificaciones y variaciones que resulten de las mediciones finales, no suponiendo dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden. Las certificaciones de obras se realizarán mensualmente y será expedida por la Inspección Facultativa.

ARTÍCULO 6.9.- REVISIONES DE PRECIOS.

La revisión de precios será de aplicación cuando el contrato se hubiese ejecutado en el 20% de su importe y haya transcurrido 1 año desde su adjudicación de tal modo que ni el porcentaje del 20% ni el primer año de ejecución, contando desde dicha adjudicación, pueden ser objeto de revisión, según el artículo 103 del Real Decreto Legislativo 2/2000 de 16 de junio (Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas). En cualquier caso, la revisión de precios deberá dar cumplimiento a los artículos 104 al 108 del Real Decreto Legislativo 2/2000.

Serán de aplicación las fórmulas número veintiocho (Nº 28) y número veintinueve (Nº29) de las aprobadas en el Decreto 3650/70 de 19 de diciembre y deberán ser aplicadas de acuerdo con el mismo. Dichas fórmulas son:

$$K_t=0,25(H_t/H_o)+0,04(C_t/C_o)+0,17(S_t/S_o)+0,06(M_t/M_o)+0,33(Cu_t/Cu_o)+0,15$$

$$K_t=0,24(H_t/H_o)+0,12(C_t/C_o)+0,09(S_t/S_o)+0,40(Cu_t/Cu_o)+0,15$$

- K_t = Coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución t.
- H_t = Índice de coste de la mano de obra en el momento de la ejecución t.
- H_o = Índice de coste de la mano de obra en la fecha de la licitación.
- C_t = Índice de coste del cemento en el momento de la ejecución.
- C_o = Índice de coste del cemento en la fecha de la licitación.
- S_t = Índice de coste de materiales siderúrgicos en la fecha de la ejecución t.
- S_o = Índice de coste de materiales siderúrgicos en la fecha de la licitación.
- M_t = Índice de coste de la madera en el momento de la ejecución t.
- M_o = Índice de coste de la madera en la fecha de la licitación.
- Cu_t = Índice de coste del cobre en el momento de la ejecución t.
- Cu_o = Índice de coste del cobre en la fecha de la licitación.

Para que proceda el derecho a la revisión, es requisito que el Contratista haya cumplido estrictamente los plazos parciales fijados para la ejecución sucesiva del contrato y el general para su total realización.

El incumplimiento de los plazos parciales por causa imputable al Contratista, deja en suspenso la aplicación de la cláusula y, en consecuencia,, el derecho a la liquidación por revisión del volumen de obra ejecutado en mora, que se abonará a los precios primitivos del contrato. Sin embargo, cuando el Contratista restablezca el ritmo de ejecución de la obra determinado por los plazos parciales, recupera a partir de ese momento, el derecho a la revisión en las certificaciones.

Es imprescindible para que haya lugar a revisión, que el corficiente K_t resultante de la aplicación a las fórmulas polinómicas de los índices de precios oficialmente aprobados, sea superior a uno cero veinticinco (1,025) o inferior a cero novecientos setenta y cinco (0,975).

En los contratos que incluyan una o varias fórmulas polinómicas, no habrá lugar a revisión, hasta que no se haya certificado al menos, un veinte por ciento (20%) del presupuesto total del contrato, volumen que no será susceptible de revisión. Cumplido este requisito, para que haya revisión, es necesario que la fórmula obtenida como media ponderada de todas las fórmulas polinómicas que se incluyan en el contrato, cuyos coeficientes de ponderación serán los tantos por uno de los presupuestos parciales respecto al total, dé un coeficiente mayor que uno cero veinticinco

(1,025) o menor que cero novecientos setenta y cinco (0,975). Cumplido este último requisito, es necesario para que haya lugar a revisión de la obra certificada, que el coeficiente de la fórmula polinómica aplicada al presupuesto parcial correspondiente, sea superior a uno cero veinticinco (1,025) o inferior a cero novecientos setenta y cinco (0,975).

En los contratos de las obras que incluyan cláusulas de revisión y que resulten modificados por la aprobación de presupuestos adicionales, el Contratista no tendrá derecho a aquella, hasta que no se haya certificado, al menos un veinte por ciento (20%) del nuevo presupuesto total.

Si al aprobarse el presupuesto adicional, se estuviera aplicando la cláusula de revisión, ésta quedará en suspenso hasta que la obra certificada vuelva a alcanzar un importe a los precios primitivos del veinte por ciento (20%) del nuevo presupuesto total, y en la primera certificación que se expida, se deducirán las cantidades acreditadas por revisión en las certificaciones anteriores.

Si se ha alcanzado un importe superior al veinte por ciento (20%) del presupuesto vigente, no se suspenderá la revisión y en la primera certificación que se expida, se deducirán las cantidades acreditadas por revisión, correspondientes al periodo en que se ejecutó la fracción del presupuesto comprendido entre el veinte por ciento (20%) del de adjudicación y el veinte por ciento (20%) del nuevo presupuesto vigente.

En los casos de modificación del contrato por aprobación de sucesivos presupuestos adicionales, se estará en lo contemplado en los apartados precedentes, entendiéndose por presupuesto de adjudicación, la suma de éste y de los adicionales aprobados con anterioridad.

En los contratos de obras que incluyan cláusulas de revisión que resulten modificados y que den lugar a la disminución del presupuesto, la revisión se aplicará a partir del veinte por ciento (20%) del presupuesto vigente.

ARTÍCULO 6.10.- REPARACIONES DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA.

Todas aquellas reparaciones que sea preciso realizar durante el periodo de garantía, por averías o roturas imputables o causadas por terceras personas, serán reparadas por el Contratista adjudicatario de las obras y responsable de la garantía, en el plazo máximo que marque la Inspección Facultativa de la obra, los trabajos, para su abono, a los precios que han servido de base para la realización de las obras, afectados por la baja habida en la adjudicación.

ARTÍCULO 6.11.- MATERIALES DE REPOSICIÓN.

La Instalación de Alumbrado Público objeto del presente Proyecto constituye un Servicio Público que requiere un funcionamiento permanente, correspondiendo durante el periodo de garantía el mantenimiento y conservación de las instalaciones a la Empresa Adjudicataria de las obras. Una vez finalizado el periodo de garantía (2 años) y sin que se observaran deficiencias corresponde al Ayuntamiento atender a la reposición de materiales, teniendo en cuenta además que los mismos pueden ser dañados ya sea intencional, accidentalmente o por su propio uso en el transcurso del tiempo.

En consecuencia y al objeto de poder proceder municipalmente a la necesaria reposición de materiales, a la terminación de las obras e instalaciones y siempre que las disponibilidades económicas del presupuesto de adjudicación de las mismas lo permitan y con cargo a dicho presupuesto, por la Inspección Facultativa se ordenará a la Empresa Adjudicataria de las obras que proceda al acopio de diversos materiales de alumbrado público, tales como soportes, luminarias, lámparas, equipos, conductores, etc., que serán entregados al Almacén Municipal correspondiente para su disponibilidad inmediata. El abono de los materiales de reposición se incluirá en la última Certificación de Obras.

CAPITULO VII. DISPOSICIONES FINALES

ARTÍCULO 7.1.- PLAZO DE GARANTÍA.

El plazo de garantía, será de 2 años a contar desde la fecha del Acta de Recepción de las Obras e Instalaciones, plazo considerado suficiente y en consonancia con la naturaleza de la obra a ejecutar.

Transcurrido el plazo de garantía sin objeciones por parte de la Administración, quedará extinguida la responsabilidad del Contratista, salvo si la obra se arruina con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción debido a incumplimiento del contrato por parte del Contratista, en cuyo caso responderá éste de los daños y perjuicios durante el término de quince (15) años a contar desde la recepción.

ARTÍCULO 7.2.- PLAZO DE EJECUCIÓN.

El plazo de ejecución de las obras de alumbrado público, será el definido en el Proyecto de Urbanización del que forma parte integral, y cuyas obras se sincronizan y ejecutan coordinadamente con el mismo.

La no terminación de las obras en el plazo previsto sin existir reconocimiento expreso de causa justificada para su ampliación por el Ayuntamiento, llevará aparejada la aplicación de los artículos 95 y siguientes del Real Decreto Legislativo 2/2000 de 16 de junio (Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas).

Se hace expresamente la advertencia de que las inclemencias climatológicas no tendrán las consideración de fuerza mayor que justifique el retraso a los efectos señalados.

ARTÍCULO 7.3.- PLAZO PARA ACOPIO DE MATERIALES.

El plazo de acopio de materiales y presentación de muestras a la Dirección de la Obra, será de **UN (1) MES**, a partir de la fecha de notificación de la adjudicación de las obras, (Acta de replanteo).

ARTÍCULO 7.4.- CLASIFICACIÓN DE CONTRATISTA.

La instalación de Alumbrado Público al que se refiere el presente Proyecto, deberá ser realizada por instalador autorizado, clasificado en el **Grupo I-1 Categoría c**, de la Clasificación de Empresas Contratistas de Obras del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

ARTÍCULO 7.5.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA.

Aplicando los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios nº 1 a las mediciones resultantes de las diferentes unidades de obra que integran la ejecución del presente proyecto, obtenemos un Presupuesto de Ejecución Material de las obras, que asciende a la cantidad de XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX (**XXXXXX €**).

Incrementando la cantidad anterior en el porcentaje del 17% en concepto de gastos generales, financieros y fiscales, así como demás costos, tasas, impuestos y gravámenes e incrementando igualmente el citado PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL de las obras en otro 6% en concepto de Beneficio Industrial, obtenemos la BASE que asciende a la cantidad de XXXXXXXXXXXX (**XXXXXXXX €**) sobre la que se aplica el 16% en concepto de Impuesto sobre el Valor Añadido, para obtener el PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA de las obras, que asciende a la cantidad de XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX (**XXXXXX €**).

I.C. de Zaragoza, Junio de 2005

EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	EL ARQUITECTO
	
Fdo.: Eduardo Rodríguez Mateos	Fdo.: J. Miguel Sancho Marco

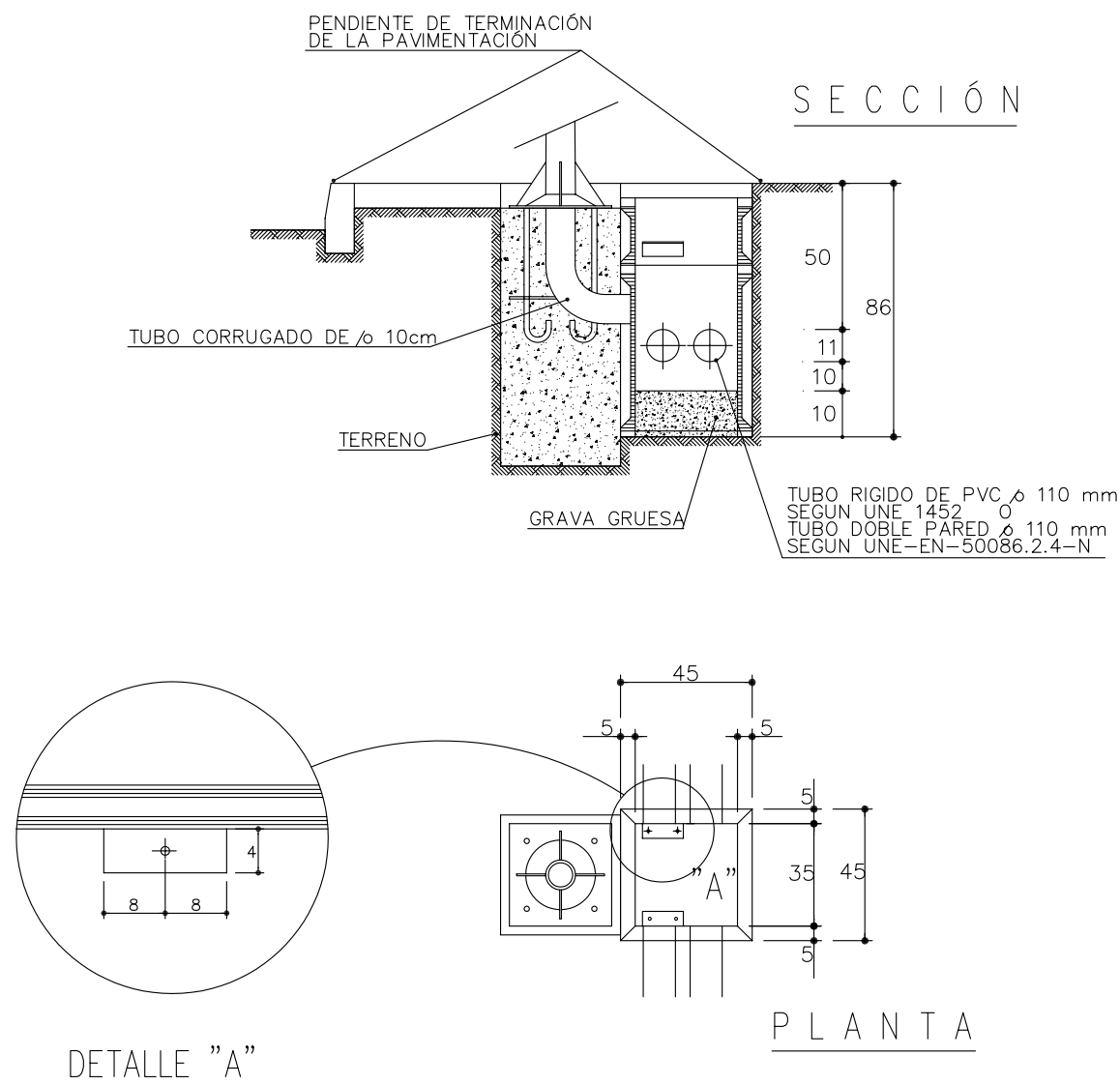
PLANOS





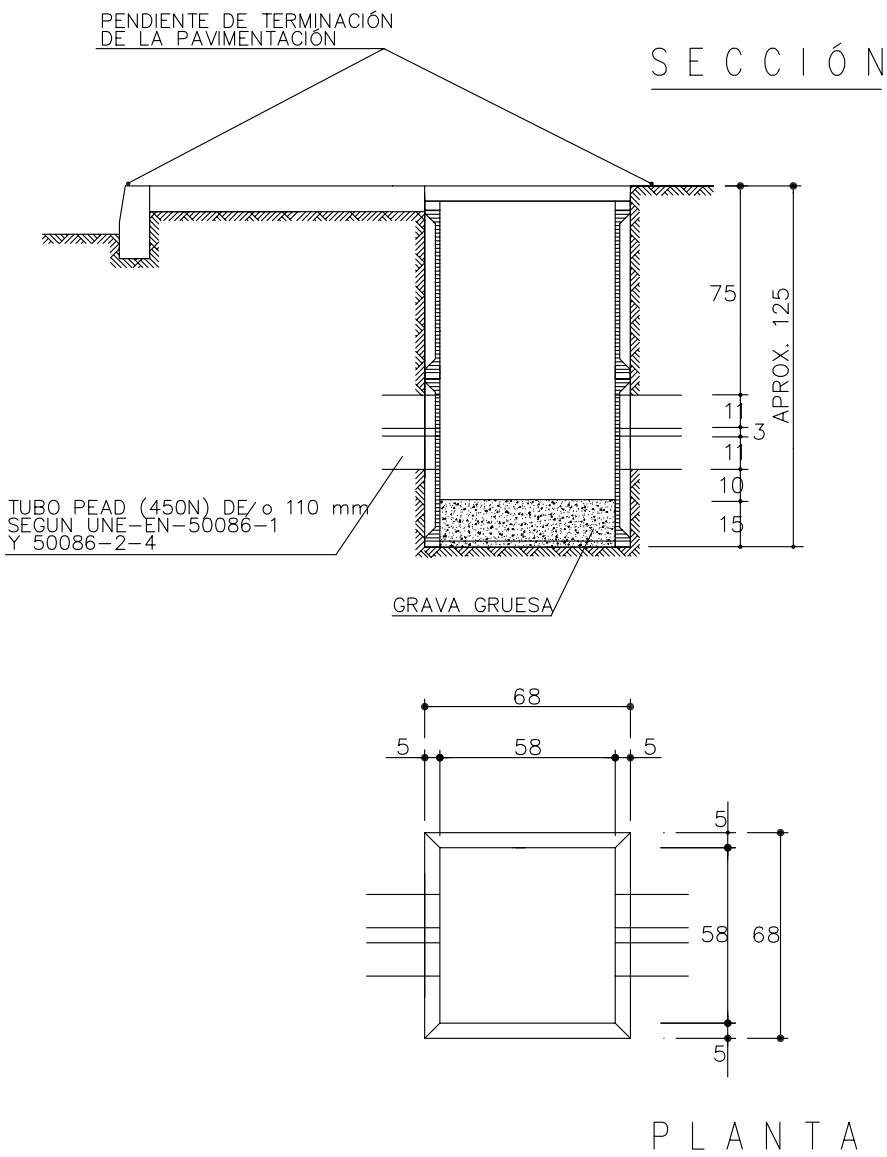
- Hestia-2 REFLEC, 1627 SAP-T 250W H=9m
- Hestia-2 REFLEC, 1659 HAL-M 150W H=4,5m
- Neos-3 Vidrio liso REFLEC, 1709 HAL-M 250W H=6m
- Thylla Vidrio abombado REFLEC, 1659 HAL-M 150W H=6,2m
- Noctis Midi Vidrio plano mate Luz directa
- Noctis Maxi Vidrio plano mate Luz directa
- Noctis Vidrio plano mate Luz directa

ARQUETAS DERIVACIÓN (OBRA CIVIL) 2
POLIPROPILENO (35x35x80)



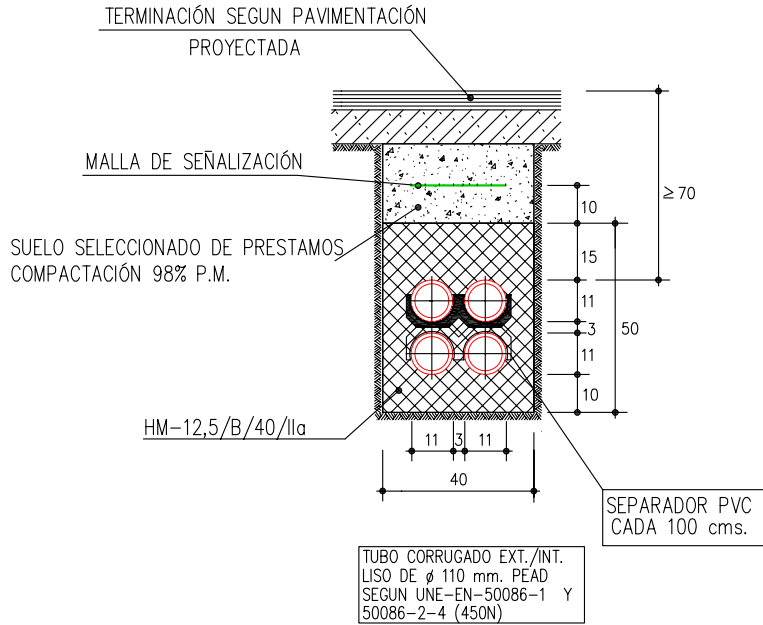
LEYENDA: ARQUETA MODULAR DESMONTABLE SIN BASE DE 35x35x86 DE POLIPROPILENO REFORZADO CON SOPORTES EN POLIPROPILENO PARA SUJECION DE CONDUCTORES Y APOYO DE CAJA DE DERIVACIÓN A PUNTO DE LUZ.

ARQUETAS DE CRUCE (OBRA CIVIL)
POLIPROPILENO (58x58x130)

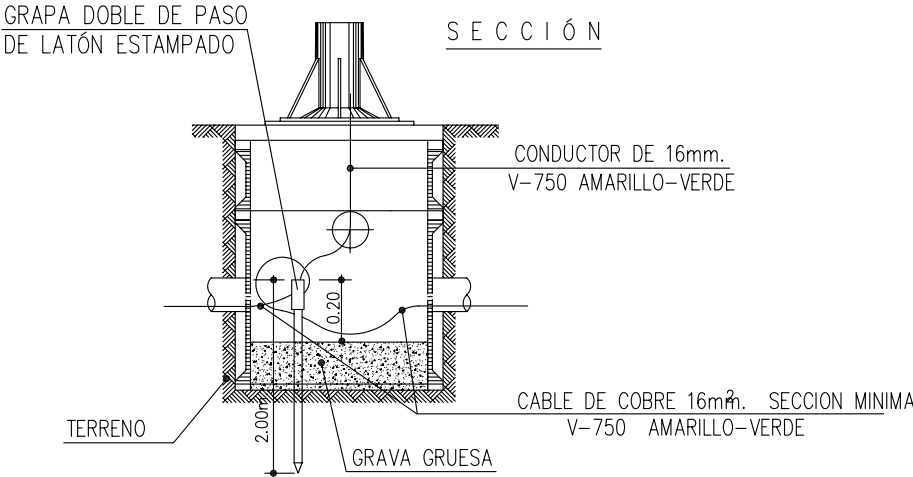
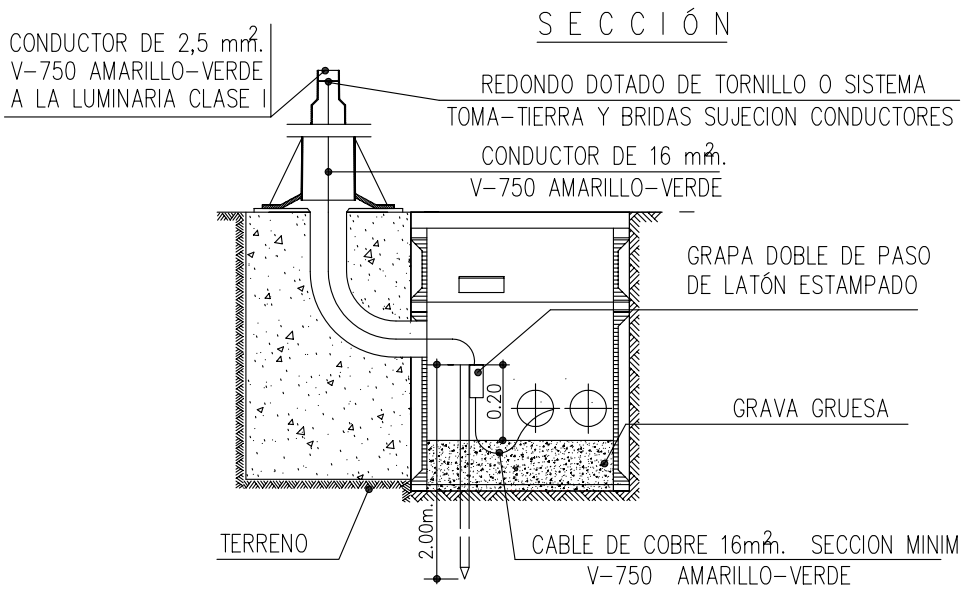


LEYENDA: ARQUETA MODULAR DESMONTABLE SIN BASE DE 58x58x86 DE POLIPROPILENO REFORZADO CON SOPORTES EN POLIPROPILENO PARA SUJECION DE CONDUCTORES Y APOYO DE CAJA DE DERIVACIÓN A PUNTO DE LUZ.

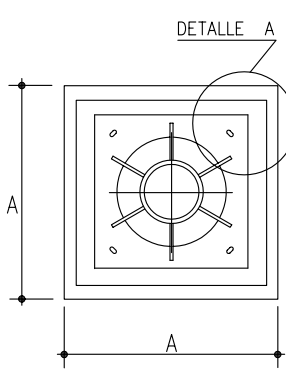
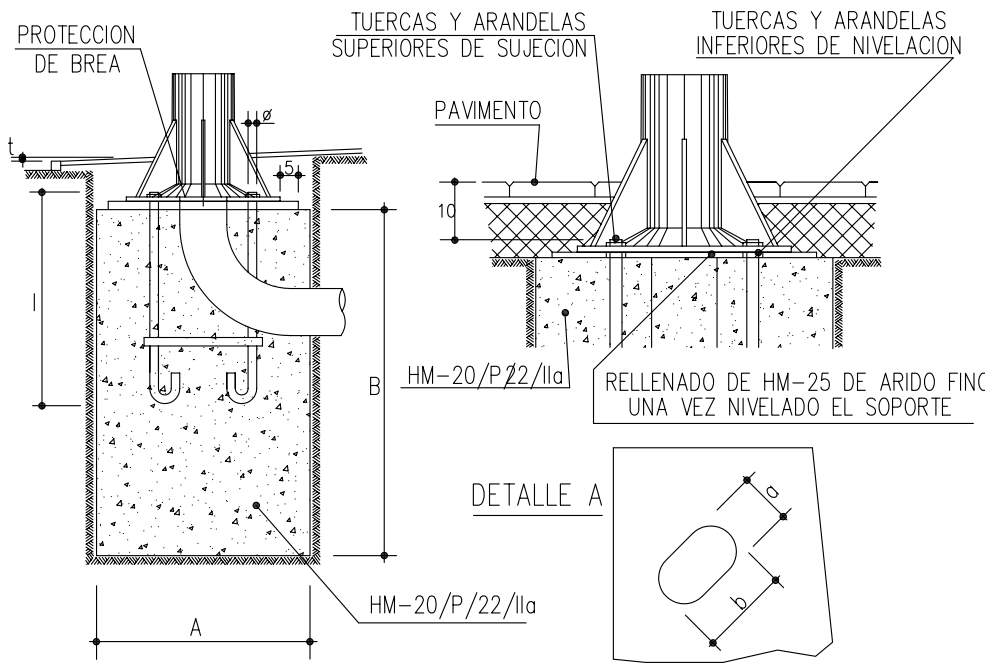
ZANJAS EN CRUCE DE CALZADAS



PUESTA A TIERRA EN COLUMNAS

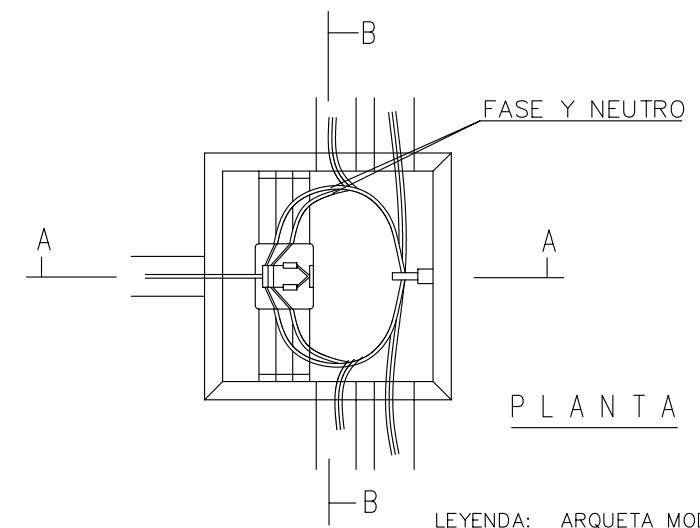
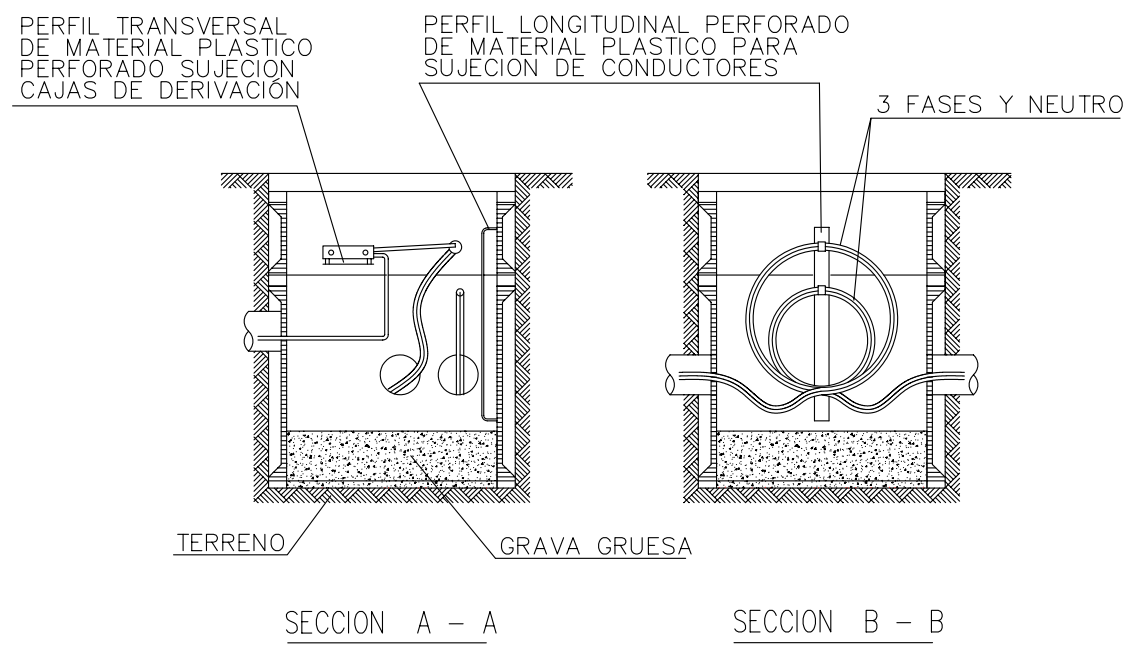


CIMENTACIONES EN ZONA DE ACERAS



D I M E N S I O N E S				
H	A x A x B	L	ø	a x b
en mts.	en mts.	en mm.	en mm.	en mm.
4	0.5 x 0.5 x 0.8	500	18	22 x 40
5	0.5 x 0.5 x 0.8	500	18	22 x 40
6	0.5 x 0.5 x 0.8	500	18	22 x 40
7	0.7 x 0.7 x 1.00	700	24	30 x 45
8	0.7 x 0.7 x 1.00	700	24	30 x 45
9	0.7 x 0.7 x 1.00	700	24	30 x 45
10	0.9 x 0.9 x 1.20	900	27	33 x 50
11	0.9 x 0.9 x 1.20	900	27	33 x 50
12	0.9 x 0.9 x 1.20	900	27	33 x 50
14	1.00 x 1.00 x 1.40	1000	33	40 x 60

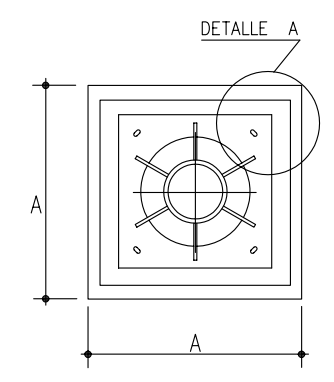
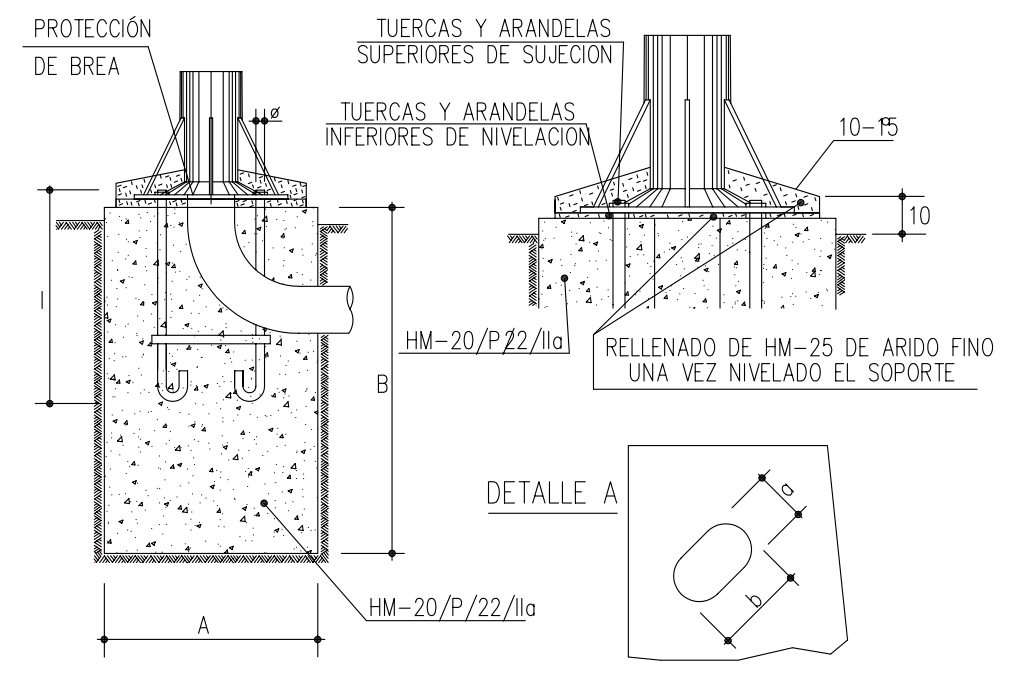
ARQUETAS (OBRA ELÉCTRICA)
POLIPROPILENO (58x58x80) Y (35x35x80)



LEYENDA: ARQUETA MODULAR DESMONTABLE SIN BASE DE 58x58x80 O 35x35x80 DE POLIPROPILENO REFORZADO CON SOPORTES EN POLIPROPILENO PARA SUJECION DE CONDUCTORES Y APOYO DE CAJA DE DERIVACION A PUNTO DE LUZ.

SIN ESCALA

CIMENTACIONES EN ZONAS AJARDINADAS

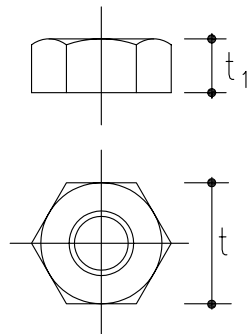


D I M E N S I O N E S

H	A x A x B	L	Ø	a x b
en mts.	en mts.	en mm.	en mm.	en mm.
4	0.5 x 0.5 x 0.8	500	18	22 x 40
5	0.5 x 0.5 x 0.8	500	18	22 x 40
6	0.5 x 0.5 x 0.8	500	18	22 x 40
7	0.7 x 0.7 x 1.00	700	24	30 x 45
8	0.7 x 0.7 x 1.00	700	24	30 x 45
9	0.7 x 0.7 x 1.00	700	24	30 x 45
10	0.9 x 0.9 x 1.20	900	27	33 x 50
11	0.9 x 0.9 x 1.20	900	27	33 x 50
12	0.9 x 0.9 x 1.20	900	27	33 x 50
14	1.00 x 1.00 x 1.40	1000	33	40 x 60

ESCALA 1:10

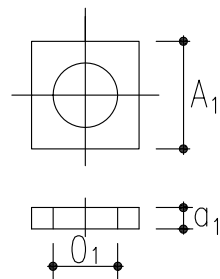
PERNOS – ARANDELAS – TUERCAS



TUERCAS METRICAS

h	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14
t	27	27	27	36	36	36	40	40	40	50
t ₁	15	15	15	18.5	18.5	18.5	21.5	21.5	21.5	25

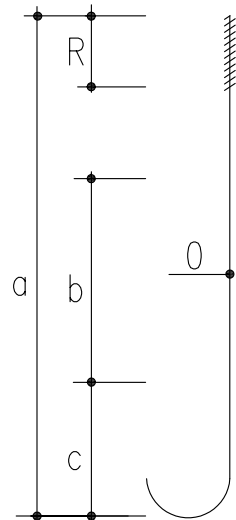
t DISTANCIAS ENTRE CARAS DE LA TUERCA METRICA
t₁ ALTURA DE LA TUERCA METRICA



ARANDELAS

h	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14
A ₁	50	50	50	50	50	50	50	60	60	70
a ₁	5	5	5	5	5	5	8	8	8	8
Ø ₁	18.5	18.5	18.5	24.5	24.5	24.5	27.5	27.5	27.5	33.5

A₁ LADO DE LA ARANDELA
a₁ ESPESOR DE LA ARANDELA
Ø₁ DIAMETRO AGUJERO ARANDELA



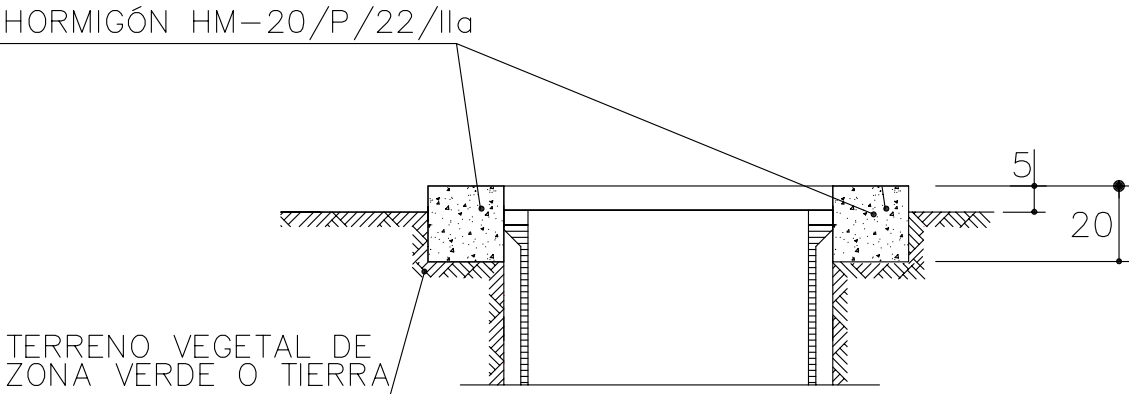
PERNOS (ACERO S-235-JR/EN-10025)

h	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14
a	500	500	500	700	700	700	900	900	900	1000
Ø	18	18	18	24	24	24	27	27	27	33
R	100	100	100	110	110	110	130	130	130	150
b	250	250	250	350	350	350	450	450	450	450
c	100	100	100	150	150	150	200	200	200	250

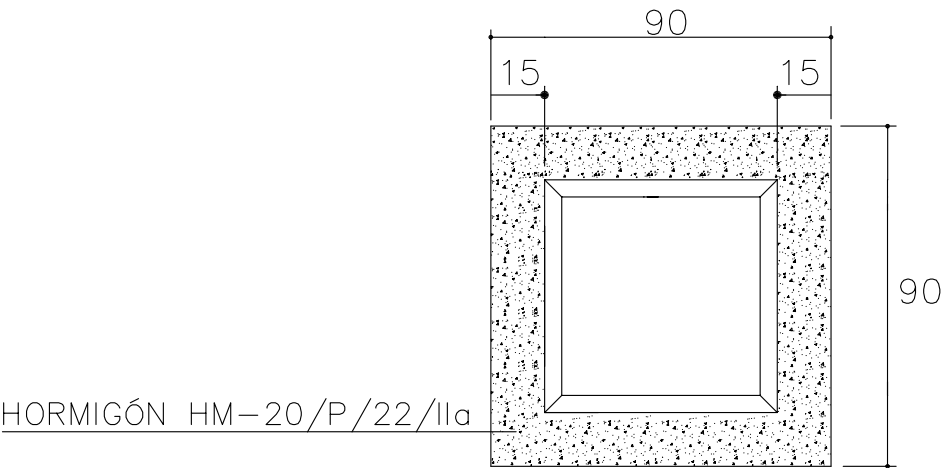
a LONGITUD DEL PERNO
Ø DIAMETRO DEL PERNO
R LONGITUD DEL PERNO CON ROSCADO METRICO
b DISTANCIA DEL ZUNCHADO INFERIOR AL SUPERIOR
c DISTANCIA DESDE LA PARTE INFERIOR DEL PERNO AL ZUNCHADO INFERIOR

SIN ESCALA

TERMINACIÓN DE ARQUETAS DE POLIPROPILENO
DE DERIVACIÓN O CRUCE CALZADA
EN TIERRA O ZONA VERDE



SECCIÓN



PLANTA

TERMINACIÓN SEGUN PAVIMENTACIÓN
PROYECTADA O EXISTENTE

MALLA DE SEÑALIZACIÓN DE 40cm

TIERRA COMPACTADA 98% P.M.

HM-12,5/B/40/Qb

SEPARADOR PVC
CADA 100 cms.

50

15

10

11

3

11

10

45

40

11 3 11

ESCALA 1:10

Technical drawing of a vertical structure, likely a well or shaft, showing dimensions and components. The structure is shown in cross-section, revealing an inner lining and an outer casing. Dimensions include a top width of 280, a top offset of 50, a top flange width of 45, a middle section width of 270, a bottom section width of 210, a bottom offset of 10, and a base width of 500. Labels include 'AR' (Arch), 'ME' (Metal), and 'HO' (Hole).

Technical drawing of a rectangular structure, likely a container or tank, showing dimensions and annotations.

Dimensions:

- Top width: 1000
- Top height: 1115
- Width of the lower section: 990
- Width of the middle section: 930
- Height of the middle section: 500
- Height of the bottom section: 500
- Bottom width: 1200

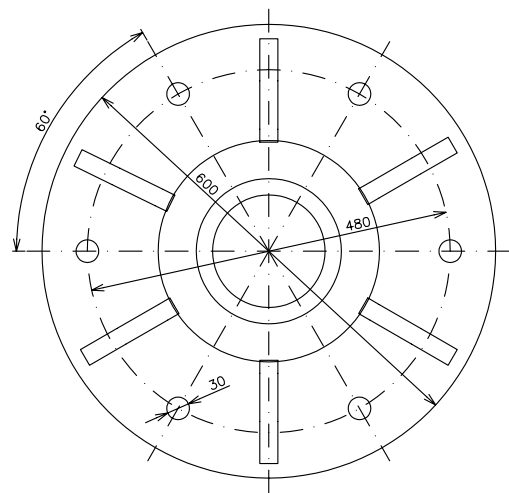
Annotations:

- 20 (pointing to the top edge of the main body)
- 0 10 (pointing to the bottom edge of the middle section)

The drawing shows a cross-section of a structure with a hatched base. The top section is a rectangle with a width of 1000 and a height of 1115. Below this is a section with a width of 990 and a height of 500. The bottom section has a width of 1200 and a height of 500. The middle section has a width of 930. The base is hatched and labeled with a cross-hatch pattern. There are two vertical lines labeled 20 and 0 10, indicating specific features or materials.

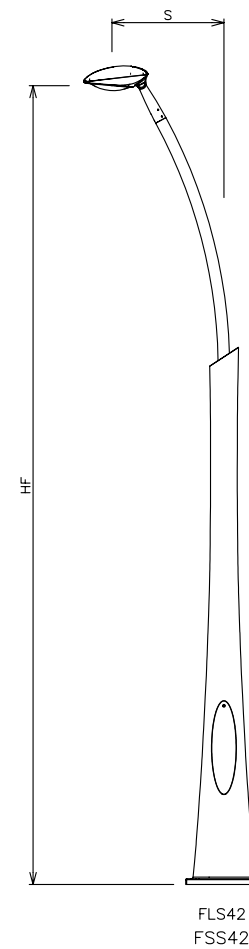
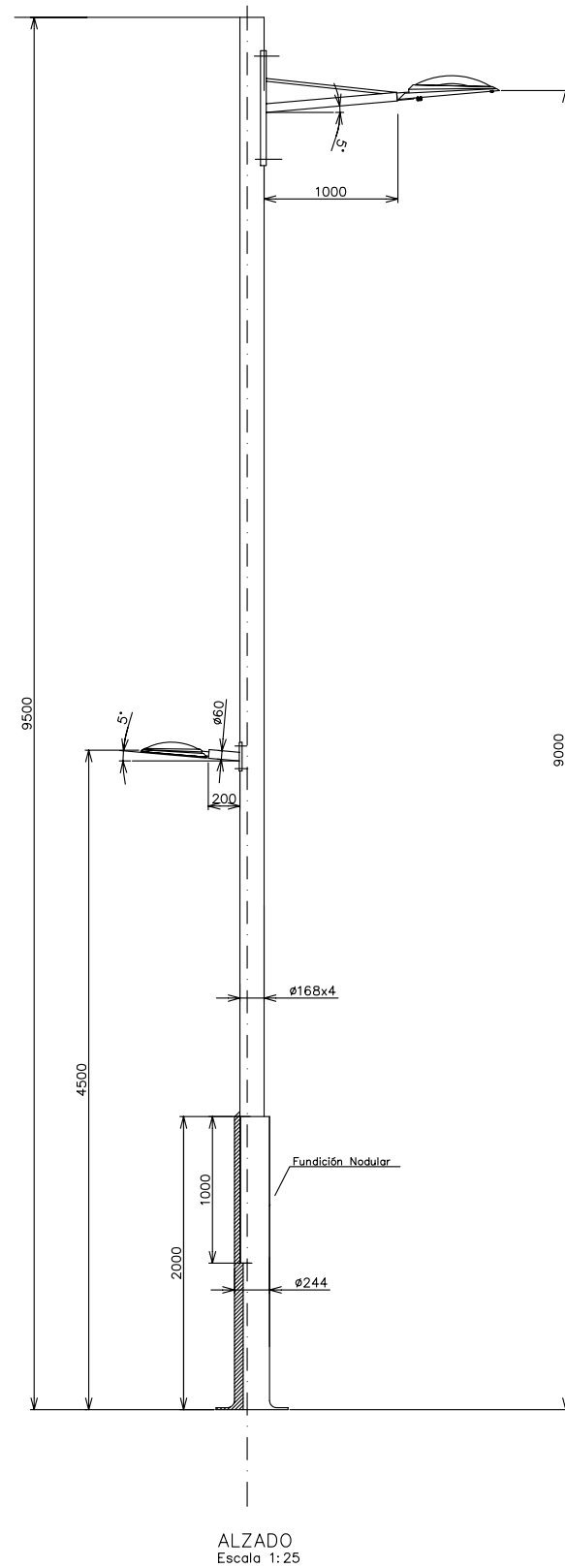
Technical drawing of a rectangular plate. The drawing shows two views: a top view and a side view. The top view is a rectangle with dimensions 1200 (width) and 1000 (depth). The side view is a rectangle with dimensions 500 (height) and 280 (width). The drawing is a technical sketch with dimension lines and arrows indicating the measurements.

ESCALA 1:12.5 (MEDIDAS EN mm)

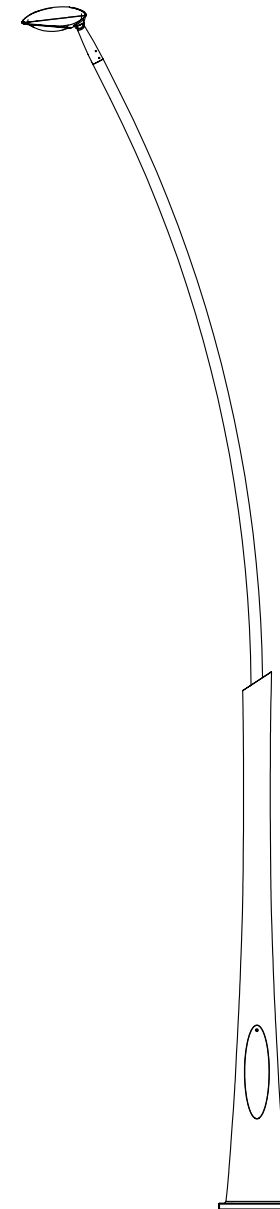


PLACA BASE DEL SOPORTE
Escala 1:2.5

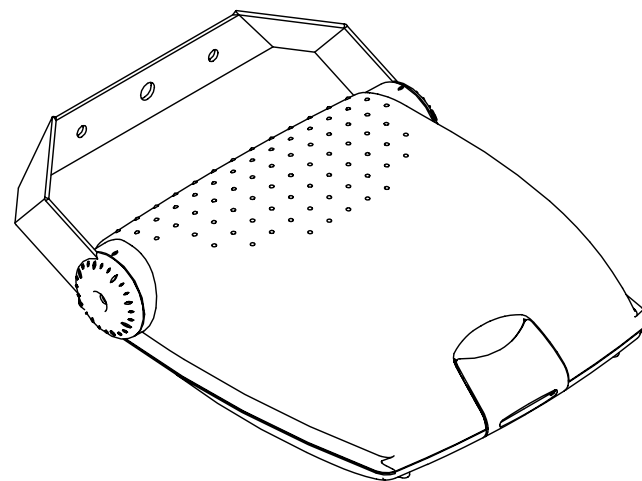
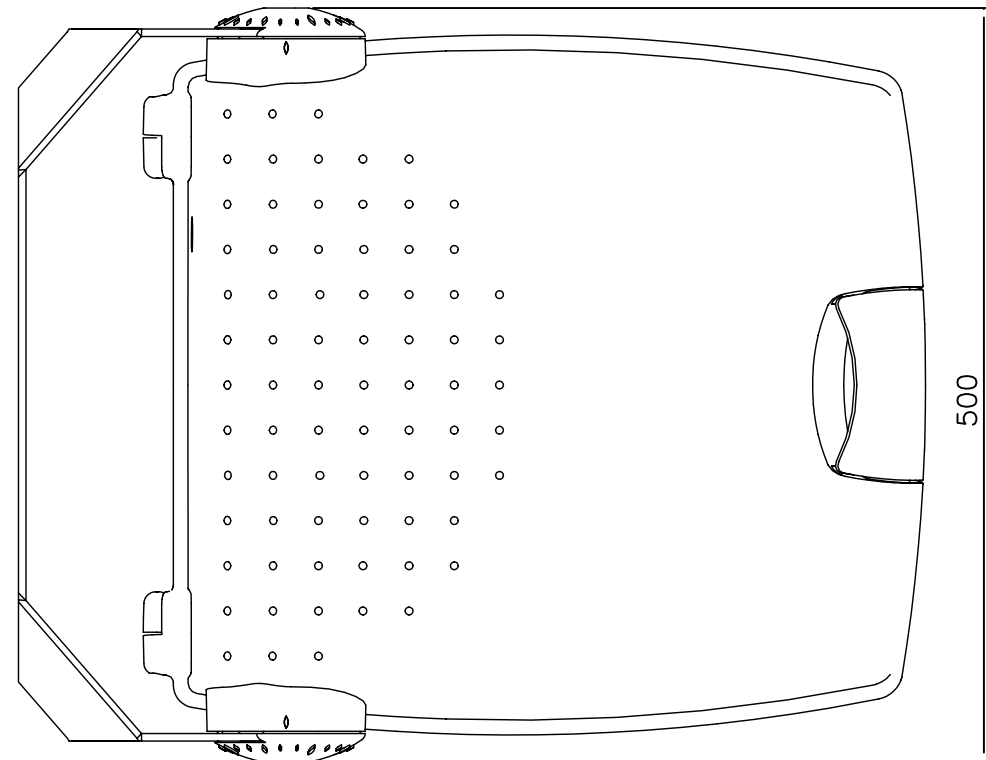
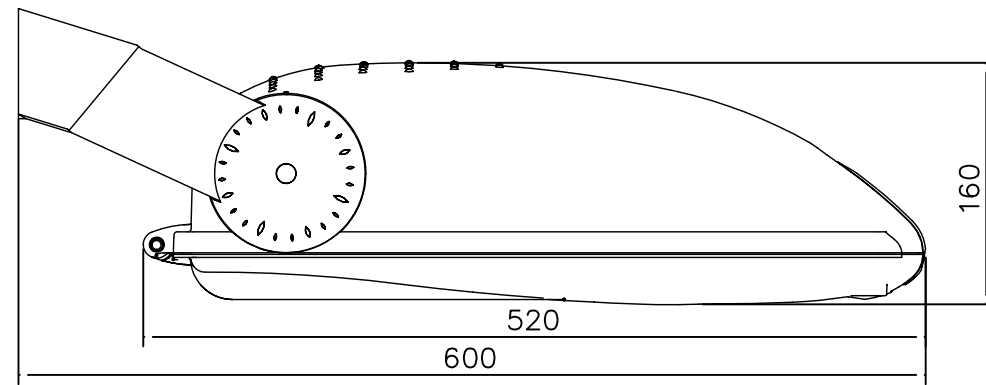
HESTIA-CONDOR



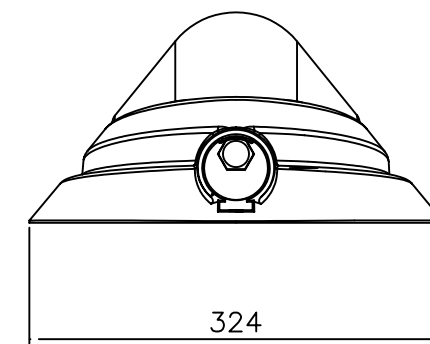
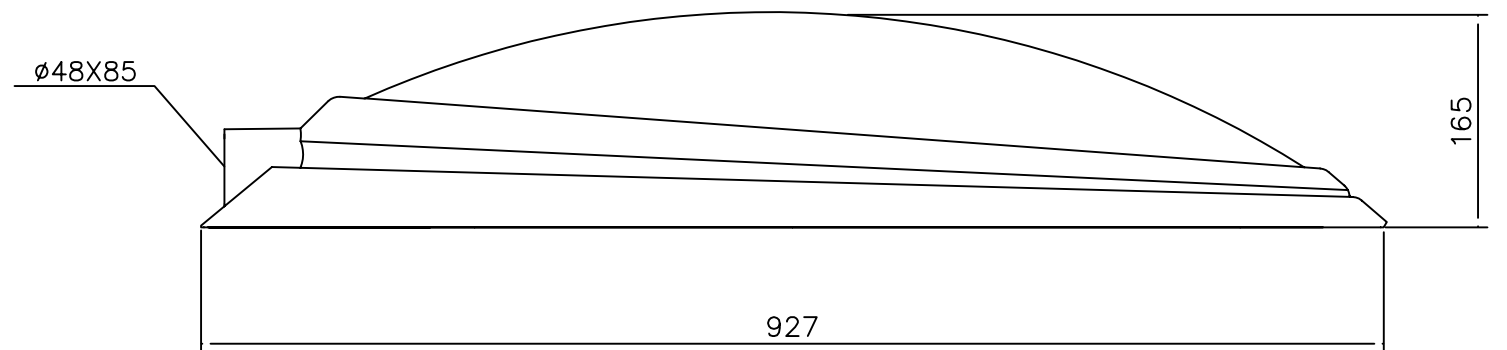
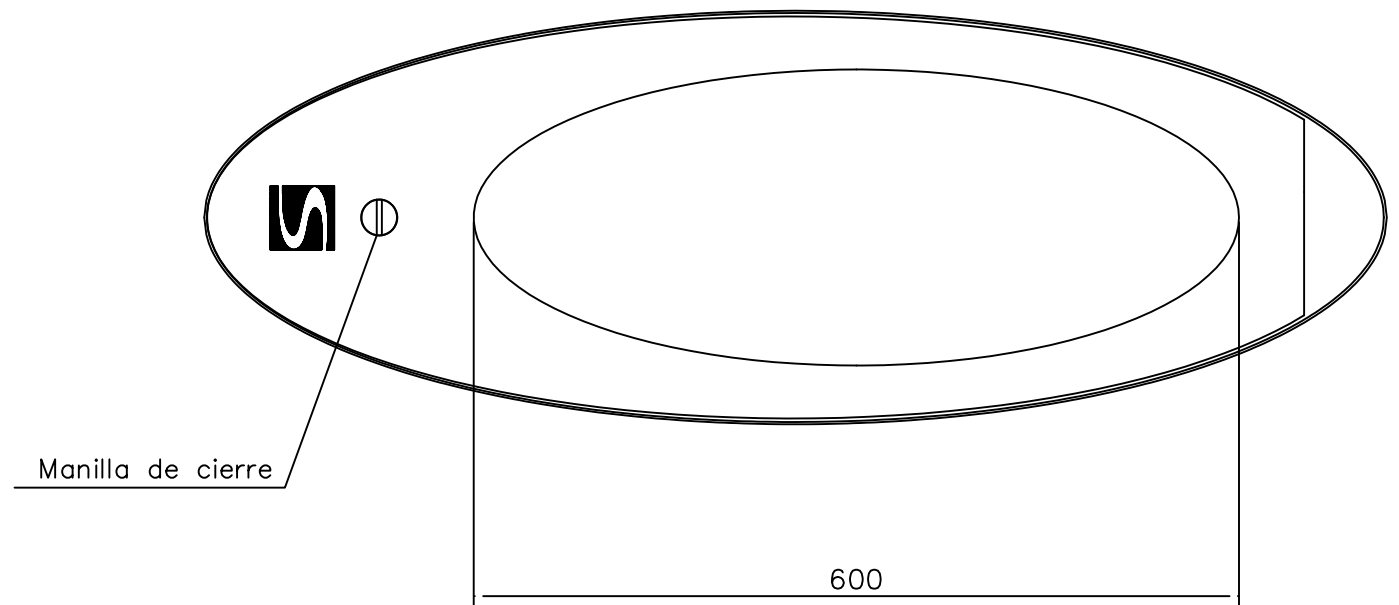
FLS62
FSS62



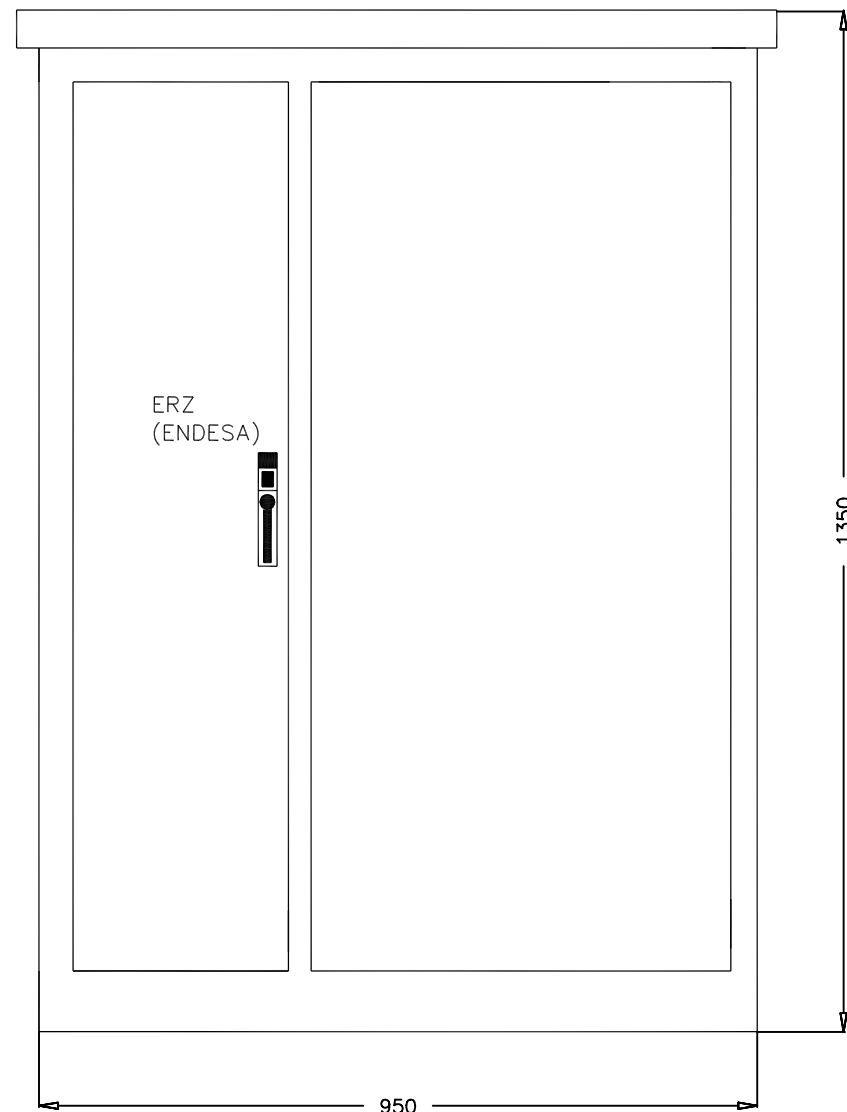
THYLIA



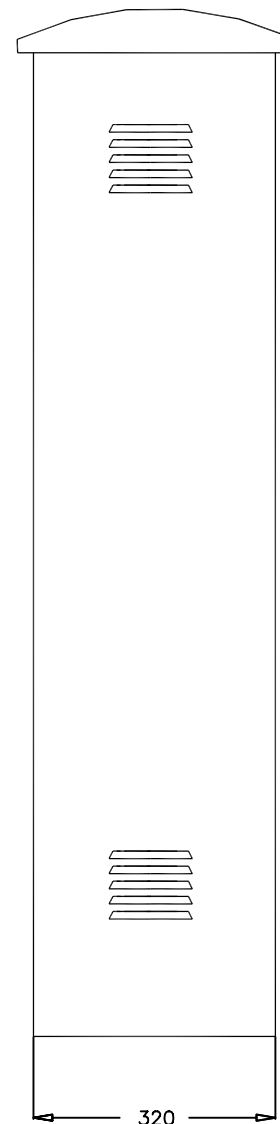
NEOS-3



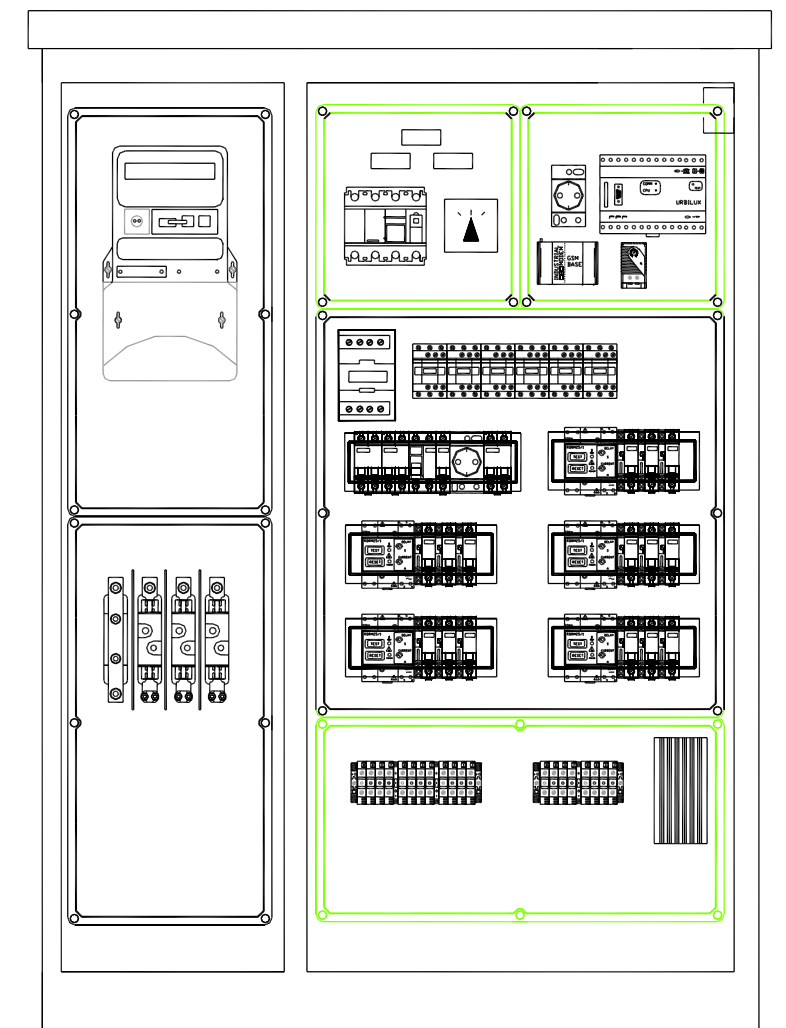
HESTIA-CONDOR



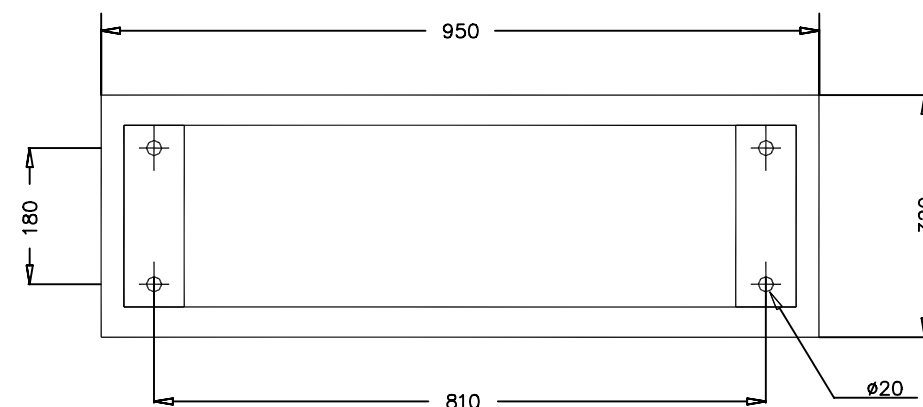
ALZADO



PERFIL

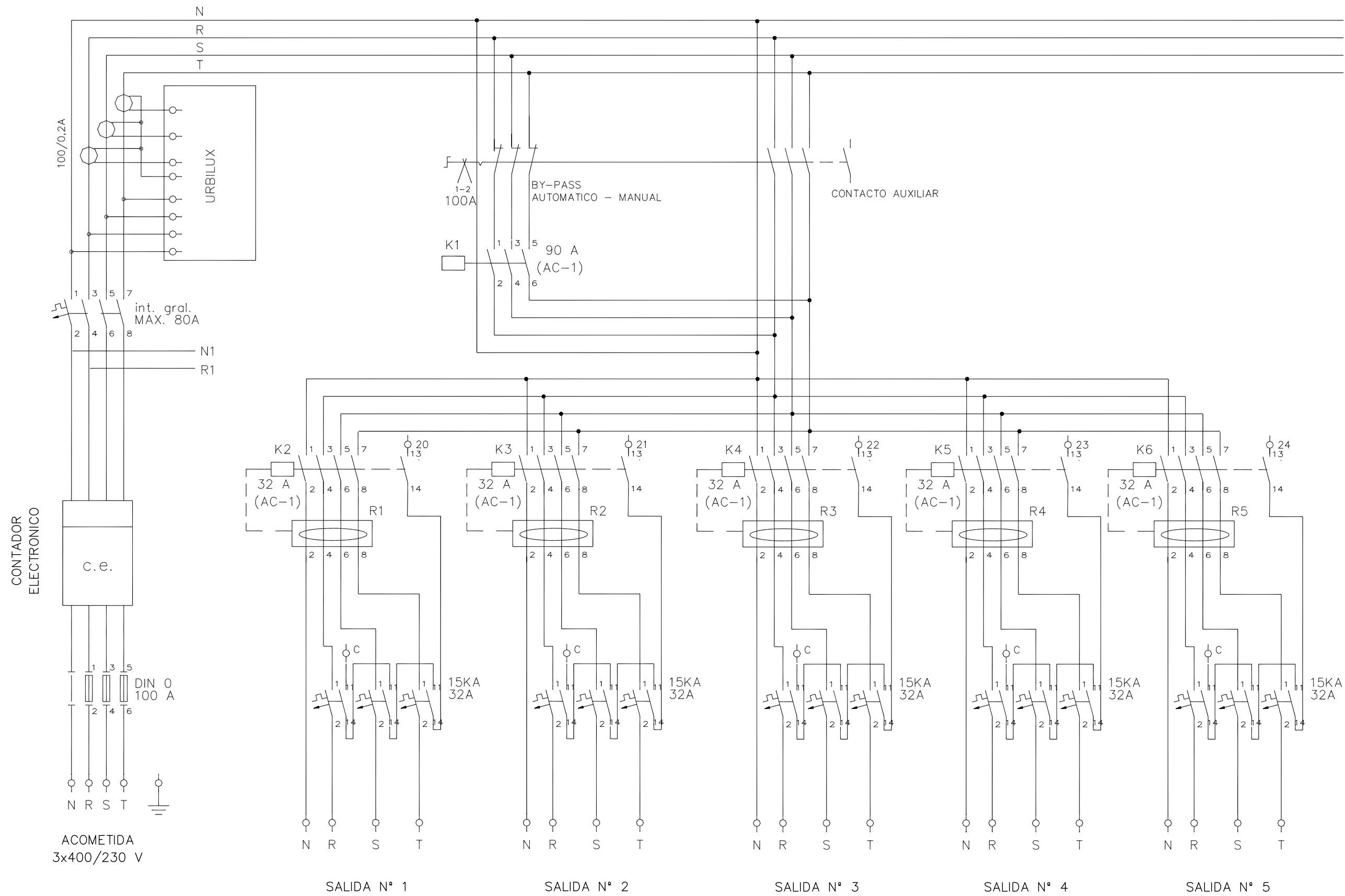


VISTA INTERIOR

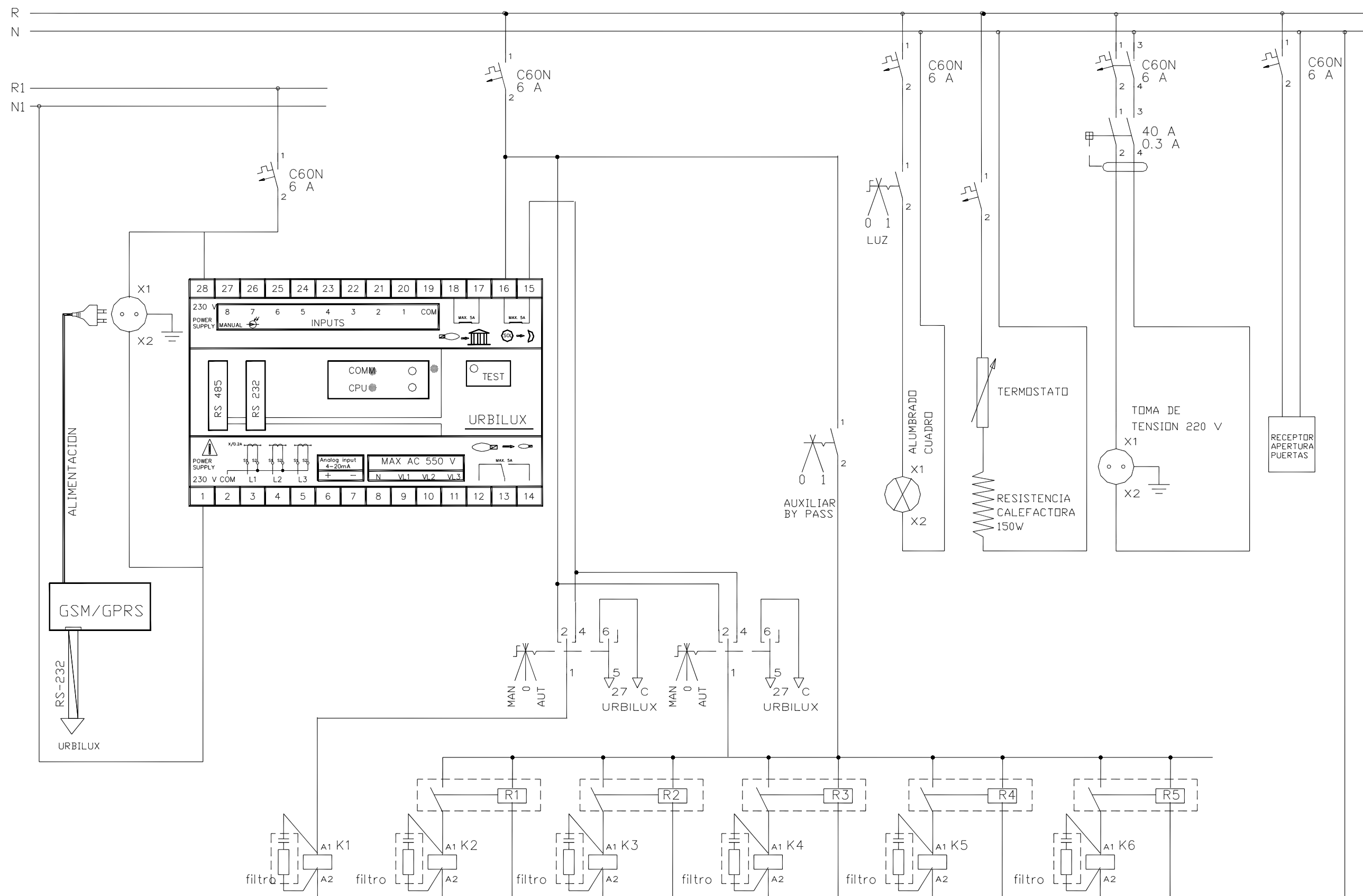


PLANTA

CUADRO CITI-15
DIMENSIONES



CUADRO CITI-15 ZAR
ESQUEMA DE POTENCIA



CUADRO CITI-15
ESQUEMA DE MANDO

PRESUPUESTO

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

<u>Código</u>	<u>Um</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>
OA01	j	Oficial de primera	128,56
OA02	j	Peón especialista	110,96
OA03	j	Peón ordinario	105,36

<u>Código</u>		<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>
QA02	h	Camión 20 Tm. (con maquinista)	22,51
QA04	h	Retroexcavadora (con maquinista)	31,25
QA07	h	Compactador de bandeja (sin maquinista)	3,13

<u>Código</u>	<u>Um</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>
MC08	m³	Grava gruesa	8,13
MD03	m³	Hormigón HM-12.5/B/40/IIa	46,50
MD05	m³	Hormigón HM-20/P/22/IIa	54,00
MD06	m³	Hormigón HM-30/P/22/IIa	57,95
MD21	m³	Mortero de cemento M-250 Kg/m3	57,69
MD31	m³	Madera para encofrar	249,39
ML24	ud	Marco y tape cuadrado de 60 x 60 cm. de fundición nodular de grafito esferoidal tipo FGE-50-7 o FGE-42-12 según normativa municipal.	66,26
MS01	m	Tubería de P.V.C. de diámetro 110 mm. y espesor 2,2 mm. PN 4. Color gris RAL 7011	2,75
MS03	m	Tubo de P.V.C. corrugado de 100 mm. de diámetro exterior.	1,09
MS22	ud	Anclaje para columna de 8 m de altura compuesto por: 4 pernos de acero F-111, 8 arandelas, 8 tuercas y doble zunchado de dimensiones y demás características según la Instrucción Técnica A-IT-08 de la D.G.A.	21,00
MS23	ud	Anclaje para columna de 10, 12 m. de altura compuesto por: 4 pernos de acero F-111, 8 arandelas, 8 tuercas y doble zunchado de dimensiones y características según la Instrucción Técnica A-IT-08 de la D.G.A.	33,40
MS25	ud	Anclaje para cuadro de maniobra y medida, compuesto por: 6 pernos de acero F-111 de 16 mm de diametro y longitud adecuada, doble zunchado de los mismos, cumplimentando la normativa vigente.	14,06
MS32	m	Malla verde de señalización de 40 cm. de ancho.	0,34
MS33	ud	Separador de PVC para dos tubos de PVC-U de 110 mm de diámetro.	0,18

ALU006	ud	Lámpara de Halogenuros Metálicos 150 W.	26,00
ALU007	m	Pica de acero correizado para toma de tierra de 2 m de longitud y 16 mm de diámetro.	22,84
ALU008	m	Conductor de cobre de con aislamiento de XLPE, tipo VV-0.6/1kV de 2x2.5 mm2.	1,08
ALU009	m	Conductor de cobre con aislamiento de XLPE, tipo VV-0.6/1kV de 1x6 mm2, grapas de sujeción incluidas.	0,86
ALU010	m	Conductor de cobre con aislamiento de XLPE, tipo VV-0.6/1kV de 1x10 mm2, grapas de sujeción incluidas.	1,02
ALU011	m	Conductor de cobre con aislamiento de XLPE, tipo VV-0.6/1kV de 1x16 mm2 grapas de sujeción incluidas.	1,59
ALU012	m	Conductor de cobre con aislamiento de XLPE, tipo VV-0.6/1kV de 1x25 mm2 grapas de sujeción incluidas.	1,92
ALU013	m	Conductor de cobre para uso de tierra con aislamiento de PVC y recubrimiento color verde-amarillo, tipo VV-0.6/1kV de 1x16 mm2.	1,54
ALU019	ud	Centro de mando CITI-15 ZAR 5S DR MODULO GSM.	7.124,82
ALU021	ud	Lámpara de Halogenuros Metálicos 250 W	30,00
ALU022	ud	Lámpara de Sodio alta presión 250 W	28,00
ALU023	ud	Punto de luz compuesto por, Luminaria hermética HESTIA-2, grado de hermeticidad IP66, con reflector 1627 para lámparas de Sap.T tubular (E 40) de 250W y vidrio abombado a 9 m de altura para vial con sujeción a brazo, y Luminaria hermética HESTIA, grado de hermeticidad IP66, con reflector 1627 para lámparas de Hal.Cer. tubular (E 40) de 150W y vidrio abombado a 4,5 m de altura para paseo y sujeción a teja, y columna con base de fundición de hierro modular, y fuste de acero galvanizado.	2.574,00
ALU024	ud	Punto de luz THYLIA D [FS], H=6.2m, formado por: Base de fundición estructurada (E FS) + 1 varilla de curvatura simple con luminaria Thylia HAL-Cer. 150W Reflector 1659 y vidrio abombado.	2.730,00
ALU025	ud	Proyector hermético NEOS-3, grado de hermeticidad IP66, con reflector 1709 para lámpara de Sap. tubular (E40) de 250W y vidrio liso	295,09
ALU026	ud	Luminaria Noctis lineal de 200 cm de largo, compuesta por Leds de alta potencia	450,00
ALU027	ud	Luminaria Noctis Midi de 12,6 cm de diámetro, compuesta por Leds de alta potencia	400,00

ALU028	ud	Luminaria Noctis Mini de 8,0 cm de diámetro, compuesta por Leds de alta potencia	250,00
ALU040	PA	Partida alzada para imprevistos en iluminación indirecta y balizamiento en zonas ajardinadas, e iluminación directa de restos arqueológicos. Incluso p/p de conducciones, arquetas. Completamente terminado. A justificar por el Contratista.	4.000,00
S0A02	m	Canalización para alumbrado en tierra o acera, de dimensiones 40 cm. de anchura por 71 cm. de profundidad media, constituida por dos tuberías de 110 mm. de diámetro de P.V.C.-U tipo de presión PN-6 de 2,7 mm de espesor, según la norma UNE-EN-1452, separador de PVC para los dos tubos cada 100 cm., envueltos en prisma de hormigón HM-12,5/B/40/IIa de 40x31 cms, incluso malla de señalización de color verde de 40 cm., obras de tierra, mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento.	21,47

Código	Cantidad	Um.	Descripción	Precio	Importe
OA01	0,020	j	Oficial de primera	128,56	2,571
OA03	0,040	j	Peón ordinario	105,36	4,214
MS01	2,000	m	Tubería de P.V.C. de diámetro 110 mm. y espesor 2,2 mm. PN 4. Color gris RAL 7011	2,75	5,500
MS33	1,000	ud	Separador de PVC para dos tubos de PVC-U de 110 mm de diámetro.	0,18	0,180
MD03	0,110	m³	Hormigón HM-12.5/B/40/IIa	46,50	5,115
MS32	1,000	m	Malla verde de señalización de 40 cm. de ancho.	0,34	0,340
QA02	0,040	h	Camión 20 Tm. (con maquinista)	22,51	0,900
QA04	0,040	h	Retroexcavadora (con maquinista)	31,25	1,250
QA07	0,060	h	Compactador de bandeja (sin maquinista)	3,13	0,188
%IA02		%	Costes indirectos 6 %	6,00	1,216
				Suma	21,474
				Redondeo	-0,004
				Total	21,47

S0B03	ud	Arqueta de cruce de calzada para alumbrado de 60 x 60 x 130 cm. de dimensiones interiores y profundidad, de hormigón HM-30/P/22/IIa, incluyendo obras de tierra y fábrica, capa filtrante de grava de 10 cm. de espesor, orificios para tuberías, marco y tapa rotulada de fundición dúctil con un peso mínimo de la tapa de 36,8 Kgs y del marco de 11,2 Kgs, clase C-250 según EN-124, colocada a la rasante definitiva, totalmente terminada según el modelo correspondiente.			149,58
<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Um.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
OA01	0,170	j	Oficial de primera	128,56	21,855
OA03	0,170	j	Peón ordinario	105,36	17,911
MD06	0,540	m³	Hormigón HM-30/P/22/IIa	57,95	31,293
MC08	0,050	m³	Grava gruesa	8,13	0,407
ML24	1,000	ud	Marco y tape cuadrado de 60 x 60 cm. de fundición nodular de grafito esférico tipo FGE-50-7 o FGE-42-12 según normativa municipal.	66,26	66,260
QA04	0,090	h	Retroexcavadora (con maquinista)	31,25	2,813
MD21	0,010	m³	Mortero de cemento M-250 Kg/m3	57,69	0,577
%IA02		%	Costes indirectos 6 %	6,00	8,467
				Suma	149,582
				Redondeo	-0,002
				Total	149,58

S0C02	ud	Cimentación para columna de alumbrado público de 7/8/9 metros de altura, compuesta por un dado de dimensiones 70 x 70 x 100 cm. de hormigón HM-20/P/22/IIa, incluyendo obras de tierra y fábrica, parte proporcional de tubería y codo de P.V.C. de 100 mm. de diámetro y pernos de anclaje con tuercas y arandelas, según modelo correspondiente, totalmente terminada.			70,56
<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Um.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
OA02	0,040	j	Peón especialista	110,96	4,438
OA03	0,080	j	Peón ordinario	105,36	8,429
MD05	0,490	m³	Hormigón HM-20/P/22/IIa	54,00	26,460

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Um.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MS22	1,000	ud	Anclaje para columna de 8 m de altura compuesto por: 4 pernos de acero F-111, 8 arandelas, 8 tuercas y doble zunchado de dimensiones y demás características según la Instrucción Técnica A-IT-08 de la D.G.A.	21,00	21,000
MS03	2,000	m	Tubo de P.V.C. corrugado de 100 mm. de diámetro exterior.	1,09	2,180
QA04	0,130	h	Retroexcavadora (con maquinista)	31,25	4,063
%IA02		%	Costes indirectos 6 %	6,00	3,994
				Suma	70,564
				Redondeo	-0,004
				Total	70,56

S0C03	ud	Cimentación para columna de alumbrado público de 10/11/12 m. de altura, compuesta por un dado de dimensiones 90 x 90 x 120 cm. de hormigón HM-20/P/22/IIa, incluyendo obras de tierra y fábrica, parte proporcional de tubería y codo de P.V.C. de 100 mm. de diámetro y pernos de anclaje con tuercas y arandelas, según modelo correspondiente, totalmente terminada.			115,59
-------	----	---	--	--	--------

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Um.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
OA02	0,050	j	Peón especialista	110,96	5,548
OA03	0,100	j	Peón ordinario	105,36	10,536
MD05	0,970	m³	Hormigón HM-20/P/22/IIa	54,00	52,380
MS23	1,000	ud	Anclaje para columna de 10, 12 m. de altura compuesto por: 4 pernos de acero F-111, 8 arandelas, 8 tuercas y doble zunchado de dimensiones y características según la Instrucción Técnica A-IT-08 de la D.G.A.	33,40	33,400
MS03	2,000	m	Tubo de P.V.C. corrugado de 100 mm. de diámetro exterior.	1,09	2,180
QA04	0,160	h	Retroexcavadora (con maquinista)	31,25	5,000

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Um.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
%IA02		%	Costes indirectos 6 %	6,00	6,543
			Suma		115,587
			Redondeo		0,003
			Total		115,59

S0D01	ud		Cimentación para centro de mando de dimensiones 50 x 50 x 120 cm., de hormigón HM-20, incluyendo obras de tierra y fábrica, tuberías y codos de P.V.C. de 100 mm. de diámetro, pernos y tuercas de anclaje, según modelo correspondiente, totalmente terminada.		92,02
-------	----	--	---	--	-------

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Um.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
OA02	0,050	j	Peón especialista	110,96	5,548
OA03	0,230	j	Peón ordinario	105,36	24,233
MD05	0,410	m³	Hormigón HM-20/P/22/IIa	54,00	22,140
MD31	0,040	m³	Madera para encofrar	249,39	9,976
MS03	6,000	m	Tubo de P.V.C. corrugado de 100 mm. de diámetro exterior.	1,09	6,540
MS25	1,000	ud	Anclaje para cuadro de maniobra y medida, compuesto por: 6 pernos de acero F-111 de 16 mm de diametro y longitud adecuada, doble zunchado de los mismos, cumplimentando la normativa vigente.	14,06	14,060
QA04	0,030	h	Retroexcavadora (con maquinista)	31,25	0,938
QA02	0,150	h	Camión 20 Tm. (con maquinista)	22,51	3,377
%IA02		%	Costes indirectos 6 %	6,00	5,209
			Suma		92,019
			Redondeo		0,001
			Total		92,02

MEDICIONES

1	ALUMBRADO PÚBLICO	
ALU023	48,0 ud	Punto de luz compuesto por, Luminaria hermética HESTIA-2, grado de hermeticidad IP66, con reflector 1627 para lámparas de Sap.T tubular (E 40) de 250W y vidrio abombado a 9 m de altura para vial con sujeción a brazo, y Luminaria hermética HESTIA, grado de hermeticidad IP66, con reflector 1627 para lámparas de Hal.Cer. tubular (E 40) de 150W y vidrio abombado a 4,5 m de altura para paseo y sujeción a teja, y columna con base de fundición de hierro modular, y fuste de acero galvanizado.
ALU024	8,0 ud	Punto de luz THYLIA D [FS], H=6.2m, formado por: Base de fundición estructurada (E FS) + 1 varilla de curvatura simple con luminaria Thylia HAL-Cer. 150W Reflector 1659 y vidrio abombado.
ALU025	69,0 ud	Proyector hermético NEOS-3, grado de hermeticidad IP66, con reflector 1709 para lámpara de Sap. tubular (E40) de 250W y vidrio liso
ALU026	66,0 ud	Luminaria Noctis lineal de 200 cm de largo, compuesta por Leds de alta potencia
ALU027	70,0 ud	Luminaria Noctis Midi de 12,6 cm de diámetro, compuesta por Leds de alta potencia
ALU028	134,0 ud	Luminaria Noctis Mini de 8,0 cm de diámetro, compuesta por Leds de alta potencia
ALU022	48,0 ud	Lámpara de Sodio alta presión 250 W
ALU021	62,0 ud	Lámpara de Halogenuros Metálicos 250 W
ALU006	56,0 ud	Lámpara de Halogenuros Metálicos 150 W.
ALU007	167,0 m	Pica de acero correizado para toma de tierra de 2 m de longitud y 16 mm de diámetro.
ALU008	1.092,0 m	Conductor de cobre de con aislamiento de XLPE, tipo VV-0.6/1kV de 2x2.5 mm2.
ALU009	15.552,0 m	Conductor de cobre con aislamiento de XLPE, tipo VV-0.6/1kV de 1x6 mm2, grapas de sujeción incluidas.
ALU010	416,0 m	Conductor de cobre con aislamiento de XLPE, tipo VV-0.6/1kV de 1x10 mm2, grapas de sujeción incluidas.
ALU011	564,0 m	Conductor de cobre con aislamiento de XLPE, tipo VV-0.6/1kV de 1x16 mm2 grapas de sujeción incluidas.
ALU012	1.300,0 m	Conductor de cobre con aislamiento de XLPE, tipo VV-0.6/1kV de 1x25 mm2 grapas de sujeción incluidas.
ALU013	5.500,0 m	Conductor de cobre para uso de tierra con aislamiento de PVC y recubrimiento color verde-amarillo, tipo VV-0.6/1kV de 1x16 mm2.

SOC02	8,0 ud	Cimentación para columna de alumbrado público de 7/8/9 metros de altura, compuesta por un dado de dimensiones 70 x 70 x 100 cm. de hormigón HM-20/P/22/IIa, incluyendo obras de tierra y fábrica, parte proporcional de tubería y codo de P.V.C. de 100 mm. de diámetro y pernos de anclaje con tuercas y arandelas, según modelo correspondiente, totalmente terminada.
SOC03	48,0 ud	Cimentación para columna de alumbrado público de 10/11/12 m. de altura, compuesta por un dado de dimensiones 90 x 90 x 120 cm. de hormigón HM-20/P/22/IIa, incluyendo obras de tierra y fábrica, parte proporcional de tubería y codo de P.V.C. de 100 mm. de diámetro y pernos de anclaje con tuercas y arandelas, según modelo correspondiente, totalmente terminada.
SOB03	4,0 ud	Arqueta de cruce de calzada para alumbrado de 60 x 60 x 130 cm. de dimensiones interiores y profundidad, de hormigón HM-30/P/22/IIa, incluyendo obras de tierra y fábrica, capa filtrante de grava de 10 cm. de espesor, orificios para tuberías, marco y tapa rotulada de fundición dúctil con un peso mínimo de la tapa de 36,8 Kgs y del marco de 11,2 Kgs, clase C-250 según EN-124, colocada a la rasante definitiva, totalmente terminada según el modelo correspondiente.
SOA02	4.408,0 m	Canalización para alumbrado en tierra o acera, de dimensiones 40 cm. de anchura por 71 cm. de profundidad media, constituida por dos tuberías de 110 mm. de diámetro de P.V.C.-U tipo de presión PN-6 de 2,7 mm de espesor, según la norma UNE-EN-1452, separador de PVC para los dos tubos cada 100 cm., envueltos en prisma de hormigón HM-12,5/B/40/IIa de 40x31 cms, incluso malla de señalización de color verde de 40 cm., obras de tierra, mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento.
SOD01	1,0 ud	Cimentación para centro de mando de dimensiones 50 x 50 x 120 cm., de hormigón HM-20, incluyendo obras de tierra y fábrica, tuberías y codos de P.V.C. de 100 mm. de diámetro, pernos y tuercas de anclaje, según modelo correspondiente, totalmente terminada.
ALU019	1,0 ud	Centro de mando CITI-15 ZAR 5S DR MODULO GSM.
ALU040	1,0 PA	Partida alzada para imprevistos en iluminación indirecta y balizamiento en zonas ajardinadas, e iluminación directa de restos arqueológicos. Incluso p/p de conducciones, arquetas. Completamente terminado. A justificar por el Contratista.

CUADRO DE PRECIOS Nº1

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1
Alumbrado Público. U9

<u>Código</u>	<u>Um.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe en letras</u>	<u>Importe en cifras</u>
ALU006	ud	Lámpara de Halogenuros Metálicos 150 W.	Veintiséis euros.	26,00
ALU007	m	Pica de acero correizado para toma de tierra de 2 m de longi- tud y 16 mm de diámetro.	Veintidós euros con ochenta y c u a t r o cents.	22,84
ALU008	m	Conductor de cobre de con ais- lamiento de XLPE, tipo VV- 0.6/1kV de 2x2.5 mm2.	Un euro con ocho cents.	1,08
ALU009	m	Conductor de cobre con aisla- miento de XLPE, tipo VV-0.6/1kV de 1x6 mm2, grapas de sujeción incluidas.	Ochenta y seis cents.	0,86
ALU010	m	Conductor de cobre con aisla- miento de XLPE, tipo VV-0.6/1kV de 1x10 mm2, grapas de sujeción incluidas.	Un euro con dos cents.	1,02
ALU011	m	Conductor de cobre con aisla- miento de XLPE, tipo VV-0.6/1kV de 1x16 mm2 grapas de sujeción incluidas.	Un euro con cincuenta y n u e v e cents.	1,59
ALU012	m	Conductor de cobre con aisla- miento de XLPE, tipo VV-0.6/1kV de 1x25 mm2 grapas de sujeción incluidas.	Un euro con noventa y dos cents.	1,92
ALU013	m	Conductor de cobre para uso de tierra con aislamiento de PVC y recubrimiento color verde-amari- llo, tipo VV-0.6/1kV de 1x16 mm2.		

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1
Alumbrado Público. U9

<u>Código</u>	<u>Um.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe en letras</u>	<u>Importe en cifras</u>
			Un euro con cincuenta y c u a t r o cents.	1,54
ALU019	ud	Centro de mando CITI-15 ZAR 5S DR MODULO GSM.	Siete mil c i e n t o veinticua- tro euros con ochenta y dos cents.	7.124,82
ALU021	ud	Lámpara de Halogenuros Metálicos 250 W	Treinta eu- ros.	30,00
ALU022	ud	Lámpara de Sodio alta presión 250 W	Veintiocho euros.	28,00
ALU023	ud	Punto de luz compuesto por, Lu- minaria hermética HESTIA-2, gra- do de hermeticidad IP66, con re- flector 1627 para lámparas de Sap.T tubular (E 40) de 250W y vidrio abombado a 9 m de altura para vial con sujeción a brazo, y Luminaria hermética HESTIA, grado de hermeticidad IP66, con reflector 1627 para lámparas de Hal.Cer. tubular (E 40) de 150W y vidrio abombado a 4,5 m de al- tura para paseo y sujeción a te- ja, y columna con base de fun- dición de hierro modular, y fus- te de acero galvanizado.	Dos mil quinientos setenta y cuatro eu- ros.	2.574,00
ALU024	ud	Punto de luz THYLIA D [FS], H=6.2m, formado por: Base de fundición estructurada (E FS) + 1 varilla de curvatura simple con luminaria Thylia HAL-Cer. 150W Reflector 1659 y vidrio abombado.	Dos mil se- tecientos treinta eu- ros.	2.730,00

<u>Código</u>	<u>Um.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe en letras</u>	<u>Importe en cifras</u>
ALU025	ud	Proyector hermético NEOS-3, grado de hermeticidad IP66, con reflector 1709 para lámpara de Sap. tubular (E40) de 250W y vidrio liso	Doscientos noventa y cinco euros con nueve cents.	295,09
ALU026	ud	Luminaria Noctis lineal de 200 cm de largo, compuesta por Leds de alta potencia	Cuatrocientos cincuenta euros.	450,00
ALU027	ud	Luminaria Noctis Midi de 12,6 cm de diámetro, compuesta por Leds de alta potencia	Cuatrocientos euros.	400,00
ALU028	ud	Luminaria Noctis Mini de 8,0 cm de diámetro, compuesta por Leds de alta potencia	Doscientos cincuenta euros.	250,00
ALU040	PA	Partida alzada para imprevistos en iluminación indirecta y balizamiento en zonas ajardinadas, e iluminación directa de restos arqueológicos. Incluso p/p de conducciones, arquetas. Completamente terminado. A justificar por el Contratista.	Cuatro mil euros.	4.000,00
S0A02	m	Canalización para alumbrado en tierra o acera, de dimensiones 40 cm. de anchura por 71 cm. de profundidad media, constituida por dos tuberías de 110 mm. de diámetro de P.V.C.-U tipo de presión PN-6 de 2,7 mm de espesor, según la norma UNE-EN-1452, separador de PVC para los dos tubos cada 100 cm., envueltos en prisma de hormigón HM-12,5/B/40/IIa de 40x31 cms, incluso malla de señalización de		

<u>Código</u>	<u>Um.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe en letras</u>	<u>Importe en cifras</u>
		color verde de 40 cm., obras de tierra, mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento.	Veintiún euros con cuarenta y siete cents.	21,47
S0B03	ud	Arqueta de cruce de calzada para alumbrado de 60 x 60 x 130 cm. de dimensiones interiores y profundidad, de hormigón HM-30/P/22/IIa, incluyendo obras de tierra y fábrica, capa filtrante de grava de 10 cm. de espesor, orificios para tuberías, marco y tapa rotulada de fundición dúctil con un peso mínimo de la tapa de 36,8 Kgs y del marco de 11,2 Kgs, clase C-250 según EN-124, colocada a la rasante definitiva, totalmente terminada según el modelo correspondiente.	Ciento cuarenta y nueve euros con cincuenta y ocho cents.	149,58
S0C02	ud	Cimentación para columna de alumbrado público de 7/8/9 metros de altura, compuesta por un dado de dimensiones 70 x 70 x 100 cm. de hormigón HM-20/P/22/IIa, incluyendo obras de tierra y fábrica, parte proporcional de tubería y codo de P.V.C. de 100 mm. de diámetro y pernos de anclaje con tuercas y arandelas, según modelo correspondiente, totalmente terminada.	Setenta euros con cincuenta y seis cents.	70,56
S0C03	ud	Cimentación para columna de alumbrado público de 10/11/12 m. de altura, compuesta por un dado de dimensiones 90 x 90 x 120 cm. de hormigón HM-20/P/22/IIa, incluyendo obras de tierra y fábrica, parte proporcional de		

<u>Código</u>	<u>Um.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe en letras</u>	<u>Importe en cifras</u>
		tubería y codo de P.V.C. de 100 mm. de diámetro y pernos de anclaje con tuercas y arandelas, según modelo correspondiente, totalmente terminada.	C i e n t o quince eu- ros con cincuenta y n u e v e cents.	115,59
S0D01	ud	Cimentación para centro de mando de dimensiones 50 x 50 x 120 cm., de hormigón HM-20, incluyendo obras de tierra y fábrica, tuberías y codos de P.V.C. de 100 mm. de diámetro, pernos y tuercas de anclaje, según modelo correspondiente, totalmente terminada.	Noventa y dos euros con dos cents.	92,02

Junio de 2.005

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos: El Arquitecto:

D. Eduardo Rodríguez Mateos D. José Miguel Sancho Marco

CUADRO DE PRECIOS Nº2

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2
Alumbrado Público. U9

<u>Código</u>	<u>Ud.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>
ALU006	ud	Lámpara de Halogenuros Metálicos 150 W.	
		Sin descomposición	26,00
		TOTAL	26,00
ALU007	m	Pica de acero correizado para toma de tierra de 2 m de longitud y 16 mm de diámetro.	
		Sin descomposición	22,84
		TOTAL	22,84
ALU008	m	Conductor de cobre de con aislamiento de XLPE, tipo VV-0.6/1kV de 2x2.5 mm2.	
		Sin descomposición	1,08
		TOTAL	1,08
ALU009	m	Conductor de cobre con aislamiento de XLPE, tipo VV-0.6/1kV de 1x6 mm2, grapas de sujeción incluidas.	
		Sin descomposición	0,86
		TOTAL	0,86
ALU010	m	Conductor de cobre con aislamiento de XLPE, tipo VV-0.6/1kV de 1x10 mm2, grapas de sujeción incluidas.	
		Sin descomposición	1,02
		TOTAL	1,02
ALU011	m	Conductor de cobre con aislamiento de XLPE, tipo VV-0.6/1kV de 1x16 mm2 grapas de sujeción incluidas.	

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2
Alumbrado Público. U9

<u>Código</u>	<u>Ud.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>
		Sin descomposición	1,59
		TOTAL	1,59
ALU012	m	Conductor de cobre con aislamiento de XLPE, tipo VV-0.6/1kV de 1x25 mm2 grapas de sujeción incluidas.	
		Sin descomposición	1,92
		TOTAL	1,92
ALU013	m	Conductor de cobre para uso de tierra con aislamiento de PVC y recubrimiento color verde-amarillo, tipo VV-0.6/1kV de 1x16 mm2.	
		Sin descomposición	1,54
		TOTAL	1,54
ALU019	ud	Centro de mando CITI-15 ZAR 5S DR MODULO GSM.	
		Sin descomposición	7.124,82
		TOTAL	7.124,82
ALU021	ud	Lámpara de Halogenuros Metálicos 250 W	
		Sin descomposición	30,00
		TOTAL	30,00
ALU022	ud	Lámpara de Sodio alta presión 250 W	
		Sin descomposición	28,00
		TOTAL	28,00

Código	Ud.	Descripción	Precio
ALU023	ud	Punto de luz compuesto por, Luminaria hermética HESTIA-2, grado de hermeticidad IP66, con reflector 1627 para lámparas de Sap.T tubular (E 40) de 250W y vidrio abombado a 9 m de altura para vial con sujeción a brazo, y Luminaria hermética HESTIA, grado de hermeticidad IP66, con reflector 1627 para lámparas de Hal.Cer. tubular (E 40) de 150W y vidrio abombado a 4,5 m de altura para paseo y sujeción a teja, y columna con base de fundición de hierro modular, y fuste de acero galvanizado.	
		Sin descomposición	2.574,00
		TOTAL	2.574,00
ALU024	ud	Punto de luz THYLIA D [FS], H=6.2m, formado por: Base de fundición estructurada (E FS) + 1 varilla de curvatura simple con luminaria Thylia HAL-Cer. 150W Reflector 1659 y vidrio abombado.	
		Sin descomposición	2.730,00
		TOTAL	2.730,00
ALU025	ud	Proyector hermético NEOS-3, grado de hermeticidad IP66, con reflector 1709 para lámpara de Sap. tubular (E40) de 250W y vidrio liso	
		Sin descomposición	295,09
		TOTAL	295,09
ALU026	ud	Luminaria Noctis lineal de 200 cm de largo, compuesta por Leds de alta potencia	
		Sin descomposición	450,00
		TOTAL	450,00

Código	Ud.	Descripción	Precio
ALU027	ud	Luminaria Noctis Midi de 12,6 cm de diámetro, compuesta por Leds de alta potencia	
		Sin descomposición	400,00
		TOTAL	400,00
ALU028	ud	Luminaria Noctis Mini de 8,0 cm de diámetro, compuesta por Leds de alta potencia	
		Sin descomposición	250,00
		TOTAL	250,00
ALU040	PA	Partida alzada para imprevistos en iluminación indirecta y balizamiento en zonas ajardinadas, e iluminación directa de restos arqueológicos. Incluso p/p de conducciones, arquetas. Completamente terminado. A justificar por el Contratista.	
		Sin descomposición	4.000,00
		TOTAL	4.000,00
S0A02	m	Canalización para alumbrado en tierra o acera, de dimensiones 40 cm. de anchura por 71 cm. de profundidad media, constituida por dos tuberías de 110 mm. de diámetro de P.V.C.-U tipo de presión PN-6 de 2,7 mm de espesor, según la norma UNE-EN-1452, separador de PVC para los dos tubos cada 100 cm., envueltos en prisma de hormigón HM-12,5/B/40/IIa de 40x31 cms, incluso malla de señalización de color verde de 40 cm., obras de tierra, mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento.	
		Mano de obra	7,19
		Materiales	11,80

Código	Ud.	Descripción	Precio
		Maquinaria	2,48
		TOTAL	21,47
S0B03	ud	Arqueta de cruce de calzada para alumbrado de 60 x 60 x 130 cm. de dimensiones interiores y profundidad, de hormigón HM-30/P/22/IIa, incluyendo obras de tierra y fábrica, capa filtrante de grava de 10 cm. de espesor, orificios para tuberías, marco y tapa rotulada de fundición dúctil con un peso mínimo de la tapa de 36,8 Kgs y del marco de 11,2 Kgs, clase C-250 según EN-124, colocada a la rasante definitiva, totalmente terminada según el modelo correspondiente.	
		Mano de obra	42,15
		Materiales	104,45
		Maquinaria	2,98
		TOTAL	149,58
S0C02	ud	Cimentación para columna de alumbrado público de 7/8/9 metros de altura, compuesta por un dado de dimensiones 70 x 70 x 100 cm. de hormigón HM-20/P/22/IIa, incluyendo obras de tierra y fábrica, parte proporcional de tubería y codo de P.V.C. de 100 mm. de diámetro y pernos de anclaje con tuercas y arandelas, según modelo correspondiente, totalmente terminada.	
		Mano de obra	13,64
		Materiales	52,62
		Maquinaria	4,31
		TOTAL	70,56
S0C03	ud	Cimentación para columna de alumbrado público de 10/11/12 m. de altura, compuesta por un dado de dimensiones 90 x 90 x 120 cm. de hormigón HM-20/P/22/IIa, incluyendo obras de tierra	

Código	Ud.	Descripción	Precio
		y fábrica, parte proporcional de tubería y codo de P.V.C. de 100 mm. de diámetro y pernos de anclaje con tuercas y arandelas, según modelo correspondiente, totalmente terminada.	
		Mano de obra	17,05
		Materiales	93,24
		Maquinaria	5,30
		TOTAL	115,59
S0D01	ud	Cimentación para centro de mando de dimensiones 50 x 50 x 120 cm., de hormigón HM-20, incluyendo obras de tierra y fábrica, tuberías y codos de P.V.C. de 100 mm. de diámetro, pernos y tuercas de anclaje, según modelo correspondiente, totalmente terminada.	
		Mano de obra	31,57
		Materiales	55,88
		Maquinaria	4,57
		TOTAL	92,02

Junio de 2.005

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos:

El Arquitecto:

D. Eduardo Rodríguez Mateos

D. José Miguel Sancho Marco

PRESUPUESTO GENERAL

PRESUPUESTO GENERAL

Alumbrado Público. U9

1	ALUMBRADO PÚBLICO			
Código	Medición	Unidad de Obra	Precio	Importe
ALU023	48,0	Punto de luz compuesto por, Luminaria hermética HESTIA-2, grado de hermeticidad IP66, con reflector 1627 para lámparas de Sap.T tubular (E 40) de 250W y vidrio abombado a 9 m de altura para vial con sujeción a brazo, y Luminaria hermética HESTIA, grado de hermeticidad IP66, con reflector 1627 para lámparas de Hal.Cer. tubular (E 40) de 150W y vidrio abombado a 4,5 m de altura para paseo y sujeción a teja, y columna con base de fundición de hierro modular, y fuste de acero galvanizado.	2.574,00	123.552,00
ALU024	8,0	Punto de luz THYLIA D [FS], H=6.2m, formado por: Base de fundición estructurada (E FS) + 1 varilla de curvatura simple con luminaria Thylia HAL-Cer. 150W Reflector 1659 y vidrio abombado.	2.730,00	21.840,00
ALU025	69,0	Proyector hermético NEOS-3, grado de hermeticidad IP66, con reflector 1709 para lámpara de Sap. tubular (E40) de 250W y vidrio liso	295,09	20.361,21
ALU026	66,0	Luminaria Noctis lineal de 200 cm de largo, compuesta por Leds de alta potencia	450,00	29.700,00
ALU027	70,0	Luminaria Noctis Midi de 12,6 cm de diámetro, compuesta por Leds de alta potencia	400,00	28.000,00
ALU028	134,0	Luminaria Noctis Mini de 8,0 cm de diámetro, compuesta por Leds de alta potencia	250,00	33.500,00
ALU022	48,0	Lámpara de Sodio alta presión 250 W	28,00	1.344,00
ALU021	62,0	Lámpara de Halogenuros Metálicos 250 W	30,00	1.860,00
ALU006	56,0	Lámpara de Halogenuros Metálicos 150 W.	26,00	1.456,00

Pág. 2

PRESUPUESTO GENERAL

Alumbrado Público. U9

Código	Medición	Unidad de Obra	Precio	Importe
ALU007	167,0	Pica de acero correizado para toma de tierra de 2 m de longitud y 16 mm de diámetro.	22,84	3.814,28
ALU008	1.092,0	Conductor de cobre de con aislamiento de XLPE, tipo VV-0.6/1kV de 2x2.5 mm2.	1,08	1.179,36
ALU009	15.552,0	Conductor de cobre con aislamiento de XLPE, tipo VV-0.6/1kV de 1x6 mm2, grapas de sujeción incluidas.	0,86	13.374,72
ALU010	416,0	Conductor de cobre con aislamiento de XLPE, tipo VV-0.6/1kV de 1x10 mm2, grapas de sujeción incluidas.	1,02	424,32
ALU011	564,0	Conductor de cobre con aislamiento de XLPE, tipo VV-0.6/1kV de 1x16 mm2 grapas de sujeción incluidas.	1,59	896,76
ALU012	1.300,0	Conductor de cobre con aislamiento de XLPE, tipo VV-0.6/1kV de 1x25 mm2 grapas de sujeción incluidas.	1,92	2.496,00
ALU013	5.500,0	Conductor de cobre para uso de tierra con aislamiento de PVC y recubrimiento color verde-amariillo, tipo VV-0.6/1kV de 1x16 mm2.	1,54	8.470,00
S0C02	8,0	Cimentación para columna de alumbrado público de 7/8/9 metros de altura, compuesta por un dado de dimensiones 70 x 70 x 100 cm. de hormigón HM-20/P/22/IIa, incluyendo obras de tierra y fábrica, parte proporcional de tubería y codo de P.V.C. de 100 mm. de diámetro y pernos de anclaje con tuercas y arandelas, según modelo correspondiente, totalmente terminada.	70,56	564,48
S0C03	48,0	Cimentación para columna de alumbrado público de 10/11/12 m. de altura, compuesta por un dado de dimensiones 90 x 90 x 120 cm. de hormigón HM-20/P/22/IIa, incluyendo obras de tierra y fábrica, parte proporcional de tubería y codo de	115,59	5.548,32

Pág. 3

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>Unidad de Obra</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
		P.V.C. de 100 mm. de diámetro y pernos de anclaje con tuercas y arandelas, según modelo correspondiente, totalmente terminada.		
S0B03	4,0	Arqueta de cruce de calzada para alumbrado de 60 x 60 x 130 cm. de dimensiones interiores y profundidad, de hormigón HM-30/P/22/IIa, incluyendo obras de tierra y fábrica, capa filtrante de grava de 10 cm. de espesor, orificios para tuberías, marco y tapa rotulada de fundición dúctil con un peso mínimo de la tapa de 36,8 Kgs y del marco de 11,2 Kgs, clase C-250 según EN-124, colocada a la rasante definitiva, totalmente terminada según el modelo correspondiente.	149,58	598,32
S0A02	4.408,0	Canalización para alumbrado en tierra o acera, de dimensiones 40 cm. de anchura por 71 cm. de profundidad media, constituida por dos tuberías de 110 mm. de diámetro de P.V.C.-U tipo de presión PN-6 de 2,7 mm de espesor, según la norma UNE-EN-1452, separador de PVC para los dos tubos cada 100 cm., envueltos en prisma de hormigón HM-12,5/B/40/IIa de 40x31 cms, incluso malla de señalización de color verde de 40 cm., obras de tierra, mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento.	21,47	94.639,76
S0D01	1,0	Cimentación para centro de mando de dimensiones 50 x 50 x 120 cm., de hormigón HM-20, incluyendo obras de tierra y fábrica, tuberías y codos de P.V.C. de 100 mm. de diámetro, pernos y tuercas de anclaje, según modelo correspondiente, totalmente terminada.	92,02	92,02
ALU019	1,0	Centro de mando CITI-15 ZAR 5S DR MODULO GSM.	7.124,82	7.124,82

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>Unidad de Obra</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
ALU040	1,0	Partida alzada para impre-vistos en iluminación indirecta y balizamiento en zonas ajardinadas, e iluminación directa de restos arqueológicos. Incluso p/p de conducciones, arquetas. Completamente terminado. A justificar por el Contratista.	4.000,00	4.000,00
Total Cap.				404.836,37

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

RESUMEN DE CAPÍTULOS (EJECUCIÓN MATERIAL)

<u>Nº Capítulo</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe</u>
1	ALUMBRADO PÚBLICO	404.836,37
		404.836,37

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL 404.836,37

Asciende el presente presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de:

Cuatrocientos cuatro mil ochocientos treinta y seis euros con treinta y siete cents.

Junio de 2.005

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos: El Arquitecto:

D. Eduardo Rodríguez Mateos D. José Miguel Sancho Marco

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	404.836,37
13,00 % GASTOS GENERALES	52.628,73
6,00 % BENEFICIO INDUSTRIAL	24.290,18
SUMA	481.755,28
16,00 % IVA	77.080,84
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	<u>558.836,12</u>

Asciende el presente presupuesto base de licitación a la expresa-
da cantidad de:

**Quinientos cincuenta y ocho mil ochocientos treinta y seis euros
con doce cents.**

Junio de 2.005

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos:

El Arquitecto:

D. Eduardo Rodríguez Mateos

D. José Miguel Sancho Marco